

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

ESKU

Ki 99/635



Hakija  
Applicant

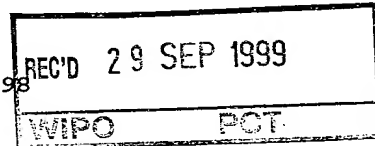
NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

981649

Tekemispäivä  
Filing date

22.07.98



Kansainvälinen luokka  
International class

H 04B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Tiedonsiirtomenetelmä, radioverkkoalijärjestelmä, ja  
tilaajapäätelaite"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 350,- mk  
Fee 350,- FIM

Osasto: Arkadiankatu 6 A  
Address: P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204  
Telefax: + 358 9 6939 5204

## Tiedonsiirtomenetelmä, radioverkkoalijärjestelmä, ja tilaaja-päätelaite

### Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on menetelmä tiedon siirtämiseksi radioverkkoalijärjestelmästä tilaajapäätelaitteelle matkapuhelinjärjestelmässä. Erityisesti keksintö liittyy hajotuskoodien käyttöön universaalissa matkapuhelinjärjestelmässä.

### Keksinnön tausta

Matkapuhelinjärjestelmissä eräs suurimpia ongelmia on rajoitetun radioresurssin tehokas käyttö. Nykyisissä järjestelmissä kullekin käyttäjälle varataan piirikytkentäistä puhelua varten tietty määrä resursseja, esimerkiksi yksi hajotuskoodi, käyttöön koko radioyhteyden ajaksi. Ongelmaksi muodostuu se, että käyttäjän datan jatkuvan siirron lisäksi esiintyy satunnaisesti tai säännöllisesti toistuvien väliajoin tarvetta siirtää myös järjestelmän ohjaustietoa. Toinen ongelma liittyy tilaajapäätelaitteen toimintaan slotted-moodissa, jossa tilaajapäätelaite suorittaa naapuritukiasemien muiden taajuuksien vastaanottotehojen mittausta osan radiokehyksen kestosta. Tällöin tilaajapäätelaite ei voi suorittaa normaalia vastaanottoa, vaan se menettää jopa koko radiokehyksen.

Esimerkiksi koodijakoista monikäyttömenetelmää (CDMA) käyttävissä järjestelmissä laskevalla siirtotiellä (downlink) radioverkkoalijärjestelmästä (radio network subsystem) tilaajapäätelaitteeseen (user equipment) päin kullekin yhteydelle varataan esimerkiksi yksi hajotuskoodi, jonka hajotustekijä on 256. Tämä hajotustekijä riittää kyllä käyttäjän datan siirtoon, mutta tarvittaessa siirtää ohjaustietoa joudutaan koodausta vähentämään liikaa. Eräs ratkaisu ongelmaan olisi korvata käyttäjän data järjestelmän ohjaustiedolla, mutta tällöin käyttäjän dataa menetettäisiin, ja esimerkiksi puhetta siirrettäessä tämä havaittaisiin siirretyn puheen laadun laskuna, jopa katkoksina.

Toinen ratkaisu ensimmäiseen ongelmaan on varata tiedonsiirtoresursseja käyttöön siten, että ne riittävät joka hetki. Tällöin yhteydelle esimerkiksi varataan käyttöön hajotuskoodi, jonka hajotustekijä on 128. Ongelmaksi muodostuu se, että siirtoresurssin tarve lasketaan tarvittavan hetkellisen maksimin mukaisesti, siksi siirtoresursseja tuhlaetaan valtaosa ajasta, jolloin ei tarvitse siirtää ohjaustietoa. Teoriassa käytössä voisi siis olla 128 erilaista hajotuskoodia samanaikaisesti, mutta koska eräissä tapauksissa jopa 25-30 %

käyttäjistä on samanaikaisesti suorittamassa pehmeää kanavanvaihtoa, niin käytännössä hyödynnettäviä hajotuskoodoja on alle sata.

Käytetyt hajotuskoodit voidaan järjestää koodipuuksi, johon on järjestetty järjestelmässä käytetyt hajotuskoodit keskenään ortogonaalisesti.

5   Mentäessä puussa syvemmällä hajotuskoodien pituus aina kaksinkertaistuu kussakin tasossa, ja siten tiedonsiirtonopeus puolittuu. Eräs ehdotettu ratkaisu edellä esitettyyn toiseen ongelmaan on se, että kahdelle eri käyttäjälle on varattu jonkin tason vierekkäiset hajotuskoodit, eli ns. velikoodit käyttöön. Velikoodien hajotustekijä voi olla esimerkiksi 256. Tarvittaessa toinen käyttäjä voi

10   sitten saada käyttöönsä kyseisten hajotuskoodien isäkoodin, eli yhtä tasoa ylemmällä tasolla olevan koodin, jonka hajotustekijä on 128. Tämä ratkaisu kuitenkin edellyttää, että käyttäjien on oltava keskenään synkronoituja, sillä ensimmäinen käyttäjä ei tietenkään voi käyttää omaa velikoodiaan silloin kun toinen käyttäjä käyttää isäkoodia. Ensimmäinen tilaajapäätelaite voi siten suorittaa mittauksia normaalin kehyksen ensimmäisen puoliskon aikana, ja toisen puoliskon aikana vastaanottaa lyhennetyn kehyksen isäkoodilla levitettyä, jolloin sen tiedonsiirtokapasiteetti vastaa normaalia velikoodilla levitettyä kehystä. Toinen tilaajapäätelaite vastaanottaa kehyksen ensimmäisen puoliskon aikana lyhennetyn isäkoodilla levitetyn kehyksen, ja suorittaa toisen puoliskon

15   aikana mittauksia. Normaali-toiminnassa kummatkin tilaajapäätelaitteet vastaanottavat kumpikin normaaleja kehyksiä, jotka on levitetty kummankin tilaajapäätelaitteen omalla velikoodilla. Vaadittu synkronisuus on huomattava rajoitus järjestelmän joustavuudelle.

### Keksinnön lyhyt selostus

25       Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Tämä saavutetaan seuraavaksi esitettävällä menetelmällä. Kyseessä on menetelmä tiedon siirtämiseksi radioverkkoalijärjestelmästä radioyhteyttä pitkin tilaajapäätelaitteelle matkapuhelinjärjestelmässä, käsittäen: radioverkkoalijärjestelmä lähettää dedikoidun fyysisen kanavan tilaajapäätelaitteelle, joka dedikoitu fyysinen kanava käsittää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan, ja dedikoitu fyysinen kanava muodostetaan radioyhteydelle lähetettävistä kehyksistä; radioverkkoalijärjestelmä levittää lähetyksessä kunkin kanavan hajotuskoodilla, jonka hajotuskoodin pituus, eli hajotustekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden, ja radioyhteydelle on varattu käyttöön normaalitilanteessa käytettävä hajotuskoodi. Kyseisessä menetelmässä erikoistilanteessa

30   

35

dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yksi kehys levitetään jaetulla hajotuskoodilla, joka jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia lyhyempi, ja kyseinen jaettu hajotuskoodi jaetaan aikajakoisesti ainakin kahden eri radioyhteyden dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken.

5           Keksinnön kohteena on lisäksi radioverkkoalijärjestelmä, joka on sovitettu: lähettämään dedikoidun fyysisen kanavan radioyhteyttä pitkin tilaajapäätelaitteelle, joka dedikoitu fyysinen kanava käsittää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan, ja muodostamaan dedikoitu fyysinen kanava radioyhteydelle lähetettävistä kehyksistä; levittämään lähetyksessä kunkin kanavan hajotuskoodilla, jonka hajotuskoodin pituus, eli hajotus-  
10           tekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden, ja varaamaan radioyhteydelle käyttöön normaalitilanteessa käytettävä hajotuskoodi. Radiojärjestelmä on sovitettu levittämään erikoistilanteessa dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yksi kehys jaetulla hajotuskoodilla, joka jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa  
15           käytettävää hajotuskoodia lyhyempi, ja jakamaan kyseinen jaettu hajotuskoodi aikajakoisesti ainakin kahden eri radioyhteyden dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken.

            Keksinnön kohteena on edelleen tilaajapäätelaitte, joka on sovitettu: vastaanottamaan radioverkkoalijärjestelmän lähettämän dedikoidun fyysisen  
20           kanavan radioyhteyttä pitkin, joka dedikoitu fyysinen kanava käsittää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan, ja muodostamaan dedikoitu fyysinen kanava radioyhteydeltä vastaanottamistaan kehyksistä; poistamaan vastaanotossa kunkin kanavan levitys hajotuskoodilla, jonka hajotuskoodin pituus, eli hajotustekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden, ja käyttä-  
25           mään normaalitilanteessa levityksen poistoon radioyhteydelle normaalitilanteessa käytettäväksi varattua hajotuskoodia. Tilaajapäätelaitte on sovitettu poistamaan erikoistilanteessa dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yhden kehyksen levitys jaetulla hajotuskoodilla, joka jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia lyhyempi, ja jota kyseistä jaettua hajotuskoodia käytetään aikajakoisesti ainakin kahden eri radioyhteyden dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken.  
30           

            Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

            Keksintö perustuu siihen, että varataan dedikoitujen fyysisten datakanavien levitykseen yhteinen koodiresurssi, jota jaetaan eri radioyhteyksille.  
35           Normaalitilanteessa kukin radioyhteys käyttää omaa koodiresurssiaan, mutta

erikoistilanteessa radioyhteys voi käyttää jaettua koodiresurssia. Kunkin radioyhteyden oma koodiresurssi ja jaettu koodiresurssi eivät ole missään riippuvuussuhteessa keskenään, eli niitä voidaan käyttää samanaikaisesti.

- 5       Keksinnön mukaisella menetelmällä saavutetaan useita etuja. Tiedonsiirtonopeutta voidaan muuttaa nopeasti, jopa kehyskohtaisesti, valitsemalla sopiva hajotuskoodi. Tämä mahdollistaa radioresurssien tehokkaan hyödyntämisen.

### Kuvioiden lyhyt selostus

- 10       Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuviot 1A ja 1B esittävät matkapuhelinjärjestelmää

Kuvio 2A esittää matkapuhelinjärjestelmän lähetintä ja vastaanotinta;

- 15       Kuvio 2B esittää lähettimessä suoritettavaa hajotusta ja modulointia.

Kuvio 3 esittää matkapuhelinjärjestelmän kanavia sijoitettuina kehukseen.

Kuvio 4A esittää koodipuuta;

- 20       Kuvio 4B esittää koodien allokointia keksinnön mukaisesti;

Kuvio 5 esittää tilaajapäätelaitetta;

Kuvio 6A ja 6B esittävät keksinnön mukaisia toimenpiteitä vuokaviona;

Kuvio 7A esittää keksinnön mukaista hajotuskoodin käytön jakamista;

- 25       Kuvio 7B on eräs kuvion 7A yksityiskohta tarkennettuna, siinä kuvataan miten kehyn sisällä voidaan käyttää eri hajotuskoodeja.

### Keksinnön yksityiskohtainen selostus

- 30       Keksintöä voidaan käyttää erilaisissa matkapuhelinjärjestelmissä, jotka käyttävät koodijakoista monikäyttömenetelmää (CDMA). Esimerkeissä kuvataan keksinnön käyttöä suorasekvenssitekniikalla toteutettua laajakais- taista koodijakoista monikäyttömenetelmää käyttävässä universaalissa matkapuhelinjärjestelmässä, keksintöä siihen kuitenkaan rajoittamatta. Siten esimerkiksi Japanissa ARIB:in (Association of Radio Industries and Businesses) kehittämä IMT-2000 matkapuhelinjärjestelmä on keksinnön mukainen järjestelmä.
- 35       Esimerkit pohjautuvat WCDMA-järjestelmän kuvaukseen, josta on saata-

vissa lisätietoa ETSI:n (European Telecommunications Standards Institute) spesifikaatiosta "The ETSI UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA) ITU-R RTT Candidate Submission (Tdoc SMG2 260/98, May/June 1998)", joka otetaan tähän viitteeksi.

5 Viitaten kuvioihin 1A ja 1B selostetaan universaalin matkapuhelinjärjestelmän rakenne. Kuvio 1B sisältää vain keksinnön selittämisen kannalta oleelliset lohkot, mutta alan ammattimiehelle on selvää, että tavanomaiseen matkapuhelinjärjestelmään sisältyy lisäksi muitakin toimintoja ja rakenteita, joiden tarkempi selittäminen ei tässä ole tarpeen. Matkapuhelinjärjestelmän pää-  
10 osat ovat ydinverkko (core network) CN, universaalin matkapuhelinjärjestelmän maanpäällinen radioliittymäverkko (UMTS terrestrial radio access network) UTRAN ja tilaajapäätelaite (user equipment) UE. CN:n ja UTRAN:in välinen rajapinta on nimeltään lu, ja UTRAN:in ja UE:n välinen ilmarajapinta on nimeltään Uu.

15 UTRAN muodostuu radioverkkoalijärjestelmistä (radio network subsystem) RNS. RNS:ien välinen rajapinta on nimeltään lur. RNS muodostuu radioverkkokontrollerista (radio network controller) RNC ja yhdestä tai useammasta B-solmusta (node B) B. RNC:n ja B:n välinen rajapinta on nimeltään lub. B-solmun kuuluvuusalueutta eli solua merkitään kuviossa 1B C:llä.

20 Kuviossa 1A esitetty kuvaus on hyvin abstrakti, joten sitä selvennetään kuviossa 1B esittämällä mikä GSM-järjestelmän osa suunnilleen vastaa mitään UMTS:in osaa. On huomattava, että esitetty mappaus ei ole mitenkään sitova, vaan suuntaa antava, sillä UMTS:in eri osien vastuut ja toiminnot ovat vielä suunnittelun alla.

25 Kuvion 1B mukaisesti voidaan tilaajapäätelaitteesta UE muodostaa piirikytkentäinen yhteys yleiseen puhelinverkkoon (PSTN = Public Switched Telephone Network) 102 kytkettyyn puhelimeen 100. Tilaajapäätelaite UE voi olla esimerkiksi kiinteästi sijoitettu, ajoneuvoon sijoitettu tai kannettava mukana pidettävä päätelaite. Radioverkon infrastruktuuri UTRAN muodostuu radio-  
30 verkkoalijärjestelmistä RNS eli tukiasemajärjestelmistä. Radioverkkoalijärjestelmä RNS muodostuu radioverkkokontrollerista RNC eli tukiasemaohjaimesta ja sen ohjauksessa olevasta ainakin yhdestä B-solmusta B eli tukiasemasta.

Tukiasemassa B on multiplekseri 114, lähetinvastaanottimia 116, ja ohjausyksikkö 118, joka ohjaa lähetinvastaanottimien 114 ja multiplekserin  
35 116 toimintaa. Multiplekserillä 116 sijoitetaan useiden lähetinvastaanottimien 114 käyttämät liikenne- ja ohjauskanavat siirtoyhteydelle lub.

Tukiaseman B lähetinvastaanottimista 114 on yhteys antenniyksikköön 120, jolla toteutetaan kaksisuuntainen radioyhteys Uu tilaajapäätelaitteeseen UE. Kaksisuuntaisessa radioyhteydessä Uu siirrettävien kehysten rakenne on tarkasti määritelty.

5           Tukiasemaohjain RNC käsittää ryhmäkytkentäkentän 110 ja ohjausyksikön 112. Ryhmäkytkentäkenttää 110 käytetään puheen ja datan kytkentään sekä yhdistämään signalointipiirejä. Tukiaseman B ja tukiasemaohjaimen RNC muodostamaan tukiasemajärjestelmään kuuluu lisäksi transkooderi 108. Tukiasemaohjaimen RNC ja tukiaseman B välinen työnjako ja fyysinen rakenne  
10 ne voivat vaihdella toteutuksesta riippuen. Tyypillisesti tukiasema B huolehtii edellä kuvatulla tavalla radiotien toteutuksesta. Tukiasemaohjain RNC hallinnoi tyypillisesti seuraavia asioita: radioresurssien hallinta, solujen välisen kanavanvaihdon kontrolli, tehonsäätö, ajastus ja synkronointi, tilaajapäätelaitteen kutsuminen (paging).

15           Transkooderi 108 sijaitsee yleensä mahdollisimman lähellä matkapuhelinkeskusta 106, koska puhe voidaan tällöin siirtokapasiteettia säästäten siirtää matkapuhelinjärjestelmän muodossa transkooderin 108 ja tukiasemaohjaimen RNC välillä. Transkooderi 108 muuntaa yleisen puhelinverkon ja radiopuhelinverkon välillä käytettävät erilaiset puheen digitaaliset koodausmuodot  
20 toisilleen sopiviksi, esimerkiksi kiinteän verkon 64 kbit/s muodosta solukkoradioverkon johonkin muuhun (esimerkiksi 13 kbit/s) muotoon ja päinvastoin. Tässä ei tarkemmin kuvata vaadittavia laitteistoja, mutta voidaan kuitenkin todeta, ettei muulle datalle kuin puheelle suoriteta muunnosta transkooderissa 122. Ohjausyksikkö 112 suorittaa puhelunohjausta, liikkuvuuden hallintaa, tilastotietojen keräystä ja signalointia.  
25

          Ydinverkko CN muodostuu UTRAN:in ulkopuolisesta matkapuhelinjärjestelmään kuuluvasta infrastruktuurista. Kuviossa 1B kuvataan ydinverkon CN laitteista matkapuhelinkeskus 106 ja porttimatkapuhelinkeskus 104, joka hoitaa matkapuhelinjärjestelmän yhteydet ulkopuoliseen maailmaan, tässä  
30 yleiseen puhelinverkkoon 102.

          Kuviossa 5 kuvataan esimerkki tilaajapäätelaitteen UE rakenteesta. Tilaajapäätelaitteen UE oleelliset osat ovat: rajapinta 504 tilaajapäätelaitteen antennille 502, lähetinvastaanotin 506, tilaajapäätelaitteen ohjausosa 510, ja rajapinta 512 akulle 514. Käyttöliittymä muodostuu yleensä näytöstä 500, näppäimistöä 508, mikrofonia 516 ja kaiuttimesta 518.  
35

Kuviossa 2A kuvataan radiolähetin-radiovastaanotin -parin toimintaa. Kuvio 2 kuvaa laskevan siirtosuunnan (down-link) tapausta, jolloin radiolähetin sijaitsee B-solmussa B ja radiovastaanotin tilaajapäätelaitteessa UE.

Kuvion 2A yläosassa kuvataan radiolähettimen oleelliset toiminnot.

- 5 Erilaisia fyysiseen kanavaan sijoitettavia palveluita ovat esimerkiksi puhe, data, liikkuva tai pysäytetty videokuva, ja järjestelmän ohjauskanavat, joita käsitellään radiolähettimen ohjausosassa 214. Kuviossa kuvataan ohjauskanavan ja datan käsittely. Eri palvelut edellyttävät erilaisia lähdekoodausvälineitä, esimerkiksi puhe edellyttää puhekoodekkia. Lähdekoodausvälineitä ei ole selvy-
- 10 den vuoksi kuitenkaan kuvattu kuviossa 2A.

- Eri kanaville suoritetaan sitten erilaista kanavakoodausta lohkoissa 202A ja 202B. Kanavakoodausta ovat esimerkiksi erilaiset lohkokoodit (block codes), joista eräs esimerkki on syklinen redundanttisuuden tarkistus (cyclic redundancy check, CRC). Lisäksi käytetään tyypillisesti konvoluutiokoodausta
- 15 ja sen erilaisia muunnelmia, esimerkiksi punkturoitua konvoluutiokoodausta tai turbokoodausta.

- Kun eri kanavat on kanavakoodattu, niin ne lomitetaan lomittimessa 204A, 204B. Lomittamisen tarkoitus on helpottaa virheenkorjausta. Lomittamisessa eri palveluiden bitit sekoitetaan määrättyllä tavalla keskenään, jolloin
- 20 hetkellinen häipymä radiotiellä ei välttämättä vielä tee siirrettyä informaatiota tunnistuskelvottomaksi. Sitten lomitetut bitit levitetään hajotuskoodilla, sekoitetaan sekoituskoodilla, ja moduloidaan lohkoissa 206A, 206B, jonka toimintaa kuvataan tarkemmin kuviossa 2B. Erilliset signaalit yhdistetään lohkoissa 208 lähetettäväksi saman lähettimen kautta.

- 25 Lopuksi yhdistetty signaali viedään radiotaajuusosille 210, jotka voivat käsitellä erilaisia tehonvahvistimia ja kaistanleveyttä rajoittavia suodattimia. Analoginen radiosignaali lähetään sitten antennin 212 kautta radiotielle Uu.

- Kuvion 2A alaosassa kuvataan radiovastaanottimen oleelliset toiminnot. Radiovastaanotin on tyypillisesti RAKE-vastaanotin. Radiotieltä Uu
- 30 vastaanotetaan analoginen radiotaajuinen signaali antennilla 234. Signaali viedään radiotaajuusosiin 232, jotka käsittävät suodattimen, joka estää halutun taajuuskaistan ulkopuoliset taajuudet. Sen jälkeen signaali muunnetaan demodulaattorissa 230 välitaajuudelle tai suoraan kantataajuudelle, jossa muodossa oleva signaali näytteistetään ja kvantisoidaan.

- 35 Koska kyseessä on monitie-edennyt signaali, eri teitä pitkin edenneet signaalikomponentit pyritään yhdistämään lohkoissa 228, joka käsittelee



tunnetun tekniikan mukaisesti useita RAKE-haaroja (RAKE fingers). RAKE-haarojen eri viiveillä vastaanottamia signaalikomponentteja etsitään korreloimalla vastaanotettua signaalia käytettyjen hajotuskoodien kanssa, joita on viivästetty ennalta määrätyillä viiveillä. Kun signaalikomponenttien viiveet on löydetty, samaan signaaliin kuuluvat signaalikomponentit yhdistetään. Samalla signaalikomponenttien hajotuskoodaus puretaan kertomalla signaali fyysisen kanavan omalla hajotuskoodilla. Saadun fyysisen kanavan lomitusta puretaan sitten lomituksen purkuvälineissä 226.

Lomituksesta purettu fyysinen kanava jaetaan sitten demultipleksereissa 224 eri kanavien datavirtoihin. Kanavat ohjataan kukin omaan kanavakoodauksen purkulohkoon 222A, 222B, jossa puretaan lähetyksessä käytetty kanavakoodaus, esimerkiksi lohkokoodaus ja konvoluutiokoodaus. Konvoluutiokoodaus puretaan edullisesti Viterbi-dekooderilla. Kukin lähetetty kanava 220A, 220B, voidaan sitten viedä tarvittavaan jatkokäsittelyyn, esimerkiksi data 220 viedään tilaajapäätelaitteeseen UE kytkettyyn tietokoneeseen 122. Järjestelmän ohjauskanavat viedään radiovastaanottimen ohjausosaan 236.

Kuviossa 2B kuvataan tarkemmin kanavan levittämistä hajotuskoodilla ja sen modulointia. Kuvassa vasemmalta tulee kanavan bittivirta lohkokoon S/P, jossa suoritetaan kullekin kahden bitin jaksolle muunnos sarjamuodosta rinnakkaismuotoon, eli toinen bitti viedään signaalin I-haaraan ja toinen signaalin Q-haaraan. Sitten signaalin I- ja Q-haarat kerrotaan samalla hajotuskoodilla  $c_{ch}$ , jolloin suhteellisen kapeakaistainen informaatio leviää laajalle taajuuskaistalle. Kullekin yhteydelle  $U_u$  on oma hajotuskoodinsa, jolla vastaanotin tunnistaa itselleen tarkoitetut lähetykset. Sitten signaali sekoitetaan kertomalla se sekoituskoodilla  $c_{scramb}$ , joka on eri kullekin lähettimelle. Saadun signaalin pulssimuotoa suodatetaan suodattimella  $p(t)$ . Lopuksi signaali moduloidaan radiotaajuiselle kanta-aallolle kertomalla sen eri haarat toisistaan 90 astetta siirrettynä, näin saadut haarat yhdistetään yhdeksi kanta-aalloksi, joka on valmis lähetettäväksi radiotielle  $U_u$ , mahdollisia suodatuksia ja tehonvahvistuksia lukuunottamatta. Kuvattu modulointitapa on QPSK (Quadrature Phase Shift Keying).

Kuviossa 4A kuvataan eri hajotuskoodeja. Kukin piste 400 edustaa yhtä mahdollista hajotuskoodia. Pystysuorilla katkoviivoilla kuvataan eri hajotustekijöitä  $SF=1$ ,  $SF=2$ ,  $SF=4$ ,  $SF=8$ ,  $SF=16$ ,  $SF=32$ ,  $SF=64$ ,  $SF=128$ ,  $SF=256$ . Kullakin pystysuoralla katkoviivalla olevat koodit ovat keskenään ortogonaalisia. Keskenään ortogonaalisia hajotuskoodeja voi siten maksimis-

saan olla käytössä samanaikaisesti kaksisataaviisikymmentäkuusi erilaista. Esimerkiksi UMTS:issa käytettäessä viiden megahertsin kantaaltoa nopeudella 4.096 megachippiä per sekunti hajotustekijä  $SF=256$  vastaa kolmenkymmenen kahden kilobitin siirtonopeutta sekunnissa, vastaavasti suurin käytännöllinen siirtonopeus saavutetaan hajotustekijällä  $SF=4$ , jolloin tiedonsiirtonopeus on kaksituhattaneljäkymmentäkahdeksan kilobittiä sekunnissa. Siirtonopeus kanavassa siis vaihtelee portaittain 32, 64, 128, 256, 512, 1024, ja 2048 kbit/s, hajotustekijän vaihtuessa vastaavasti 256, 128, 64, 32, 16, 8, ja 4. Käytäjän käyttöönsä saama tiedonsiirtonopeus riippuu käytetystä kanavakoodauksesta.

Esimerkiksi käytettäessä 1/3-konvoluutiokoodausta käyttäjän tiedonsiirtonopeus on noin yksi kolmasosa kanavan tiedonsiirtonopeudesta. Hajotustekijä ilmoittaa hajotuskoodin pituuden. Esimerkiksi hajotustekijää  $SF=1$  vastaava hajotuskoodi on (1). Hajotustekijällä  $SF=2$  on kaksi keskenään ortogonaalista hajotuskoodia (1,1) ja (1,-1). Edelleen hajotustekijällä  $SF=4$  on neljä keskenään ortogonaalista hajotuskoodia: ylemmän tason hajotuskoodin (1,1) alla ovat hajotuskoodit (1,1,1,1) ja (1,1,-1,-1), ja ylemmän tason toisen hajotuskoodin (1,-1) alla ovat hajotuskoodit (1,-1,1,-1) ja (1,-1,-1,1). Näin jatketaan hajotuskoodien muodostusta edettäessä koodipuussa alemmille tasoille. Tietyn tason hajotuskoodit ovat aina keskenään ortogonaalisia. Samoin tietyn tason jokin hajotuskoodi on ortogonaalinen jonkin toisen saman tason hajotuskoodin kaikkien siitä johdettujen seuraavien tasojen hajotuskoodien kanssa.

Kuvioon 3 viitaten selostetaan esimerkki siitä, minkälaista kehysrakennetta fyysisessä kanavassa voidaan käyttää. Kehykset 340A, 340B, 340C, 340D numeroidaan juoksevasti yhdestä seitsemäänkymmeneenkahteen, ja ne muodostavat 720 millisekunnin pituisen superkehyyksen. Yhden kehyksen 340C pituus on 10 millisekuntia. Kehys 340C jaetaan kuuteentoista väliin 330A, 330B, 330C, 330D. Yhden välin 330C pituus on 0.625 millisekuntia. Yksi väli 330C vastaa tyypillisesti yhtä tehonsäätöperiodia, jonka aikana tehoa säädetään esimerkiksi yksi desibeli ylös- tai alaspäin.

Fyysiset kanavat jaetaan kahteen eri tyyppiin: dedikoidut fyysiset datakanavat (dedicated physical data channel, DPDCH) 310 ja dedikoidut fyysiset kontrollikanavat (dedicated physical control channel, DPCCH) 312. Dedikoituja fyysisiä datakanavia 310 käytetään kuljettamaan dataa 306, joka on generoitu OSI:n (Open Systems Interconnection) kakkoskerroksessa ja sen yläpuolella, eli lähinnä dedikoituja liikennekanavia. Dedikoidut fyysiset kontrollikanavat 312 kuljettavat OSI:n ykköskerroksessa generoitua kontrolli-infor-

maatiota. Kontrolli-informaatio käsittää: kanavaestimoinnissa apuna käytettävät pilottibitit (pilot bits) 300, lähetystehon säätökomennot (transmit power-control commands, TPC) 302, ja optionaalisesti kuljetusformaatin indikaattorin (transport format indicator, TFI) 304. Kuljetusformaatin indikaattori 304 kertoo vastaanottimelle sen hetkisen käytössä olevan siirtonopeuden kullekin nousevan siirtotien dedikoidulle fyysiselle datakanavalle.

Kuten kuviosta 3 nähdään laskevalla siirtotiellä dedikoidut fyysiset datakanavat 310 ja dedikoidut fyysiset kontrollikanavat 312 aikamultipleksataan samaan väliin 330C. Nousevalla siirtotiellä sitävastoin kyseiset kanavat lähetetään rinnakkaisesti (parallel) siten, että ne ovat IQ/koodimultipleksattu (I=in-phase, Q=quadrature) kuhunkin kehykseen 340C ja lähetetään käyttäen kaksoiskanava QPSK-modulaatiota (dual-channel quadrature phase-shift keying modulation). Haluttaessa lähettää lisä dedikoituja fyysisiä datakanavia 310 ne koodimultipleksataan ensimmäisen kanavaparin joko I- tai Q-haaraan.

Tarvittaessa dedikoituun fyysiseen datakanavaan voidaan multipleksata assosioitu ohjauskanava (associated control channel), jossa kuljetetaan kakkoskerroksen ja ylempien kerrosten kontrollidataa, esimerkiksi aktiivisetien päivitystietoja ja ulomman tehonsäätösilmukan signaali/interferenssitavoitteen säätöä. Tämä multipleksaus aiheuttaa alussa kuvatun ongelman kapasiteetin riittävydestä.

Esimerkiksi käytettäessä hajotussuhdetta  $SF=256$ , on käytössä kymmenen symbolia, eli kaksikymmentä bittiä väliä 330C kohti. Tämä tekee kehystä kohti 320 bittiä. Näiden bittien käyttö jakautuu esimerkiksi taulukossa 1 kuvattavalla tavalla.

Sisältö	Pituus
DPCCH: PILOT	32 symbolia = 64 bittiä
DPCCH: TPC	8 symbolia = 16 bittiä
DPCCH: TFI	8 symbolia = 16 bittiä
DPDCH: DATA	112 symbolia = 224 bittiä

Taulukko 1

Käyttäjän datalle jää siis käyttöön 224 bittiä. Esimerkiksi haluttaessa siirtää puhedataa normaalille puhekoodekille nopeudella kahdeksan kilobittiä sekunnissa tarvitaan näistä biteistä 80 bittiä datalle, 16 CRC:lle (cyclic redundancy check), ja 8 häntäbittiä, eli yhteensä 104 bittiä. Käytettävälle konvolu-

tiokoodaukselle saadaan koodaussuhteeksi  $104/224 = 0.46$ , ja tämä on siis vielä ilman assosioidun kontrollikanavan tarvitsemaa noin kahtakymmentä bittä. Käytettävä konvoluutiokoodaus on jo siis huonompi kuin 1/2-konvoluutiokoodaus. Tällaisessa kanavassa on jo vaikea kuljettaa tarvittavia assosioidun kontrollikanavan bittejä, koska kanavakoodauksen määrä on melko pieni, ja  
 5 koska joudutaan käyttämään punkturointia eli poistokoodausta.

Tilanne huononee edelleen mikäli puhedataa halutaan siirtää parannetulle puhekoodekille eli nopeudella 12.2 kbit/s. Tällöin koodaussuhde on enää 0.60 (= 224 databittä + 16 CRC-bittä + 8 häntäbittä jaettuna 448:lla).

10 Keksinnön mukainen menetelmä tiedon siirtämiseksi radioverkkoalijärjestelmästä RNS radioyhteyttä Uu pitkin tilaajapäätelaitteelle UE voidaan kuvata kuvioiden 6A ja 6B vuokaavioilla. Menetelmän suoritus yksittäiselle radiokehykselle aloitetaan lohkoista 600.

Lohkoissa 604 ja 606 radioverkkoalijärjestelmä RNS lähettää dedikoidun fyysisen kanavan tilaajapäätelaitteelle UE. Jo aiemmin esitetyllä tavalla dedikoitu fyysinen kanava käsittää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan. Samoin aiemmin esitetyllä tavalla dedikoitu fyysinen kanava muodostetaan radioyhteydelle Uu lähetettävistä kehyksistä.

Lohkoissa 608 ja 610 radioverkkoalijärjestelmä RNS levittää lähe-  
 20 tyksessä kunkin kanavan hajotuskoodilla. Hajotuskoodin pituus, eli hajotustekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden, ja radioyhteydelle Uu on varattu käyttöön normaalitilanteessa käytettävä hajotuskoodi. Tämän normaalitilanteen hajotuskoodin hajotustekijä voi olla esimerkiksi 256.

Lohkossa 602 kuvataan keksinnön ydin, eli se, että erikoistilanteessa dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yksi kehys levitetään jaetulla hajotuskoodilla. Kyseinen jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia lyhyempi. Lisäksi kyseinen jaettu hajotuskoodi jaetaan aikajakoisesti ainakin kahden eri radioyhteyden Uu dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken. Erikoistilanteessa käytettävän hajotuskoodin hajotustekijä voi olla  
 30 esimerkiksi 128.

Kuviossa 6B kuvataan tarkemmin kuvion 6A lohkoissa 602 suoritettava toiminta. Alilohkon suoritus aloitetaan lohkoista 620. Sitten lohkoissa 622 tarkistetaan onko kyseessä erikoistapaus, eli tarvitaanko dedikoidulle fyysiselle datakanavalle normaalia enemmän tiedonsiirtokapasiteettia. Jos tiedonsiirtokapasiteetin tarve on normaali, eli se voidaan täyttää normaalitilanteessa käytettävällä hajotuskoodilla, niin mennään lohkoon 624.

Lohkossa 624 tarkistetaan onko kyseiselle radioyhteydelle Uu jo allokoitu käyttöön normaalitilanteissa käytettävä hajotuskoodi. Jos koodia ei ole allokoitu, mennään lohkoon 628, jossa se allokoidaan ja käytetään sitä käsiteltävänä olevan kehyksen levitykseen. Jos koodi on jo allokoitu, niin mennään  
 5 lohkoon 630, jossa käsiteltävänä olevan kehyksen levitykseen käytetään kyseistä allokoitua hajotuskoodia.

Jos tiedonsiirtokapasiteetin tarve oli suurempi kuin normaali lohkoissa 622, niin sitten mennään lohkoon 626. Lohkossa 626 tarkistetaan onko jossakin jo allokoidussa jaetussa hajotuskoodissa vapaata kapasiteettia. Jos vapaata kapasiteettia ei ole missään jaetussa hajotuskoodissa, niin valitaan lohkoissa 632 uusi jaettu hajotuskoodi, jonka hajotustekijä on pienempi kuin normaalisti käytettävän hajotuskoodin, ja käytetään valittua jaettua hajotuskoodia käsiteltävänä olevan kehyksen levitykseen. Jos taas jossakin jaetussa hajotuskoodissa on vapaata kapasiteettia, niin käytetään lohkoissa 634 kyseistä jaettua hajotuskoodia käsiteltävänä olevan kehyksen levittämiseen.  
 15

Menetelmässä "normaalitilanteella" tarkoitetaan sellaista tilannetta, jossa voidaan käyttää radioyhteydelle yhteyden ajaksi allokoitua hajotuskoodia. Vastaavasti "erikoistilanteella" tarkoitetaan sellaista tilannetta, jossa radioyhteydelle yhteyden ajaksi allokoidun hajotuskoodin tiedonsiirtokapasiteetti ei  
 20 riitä halutun tiedon siirtämiseksi. Normaalitilanteen hajotuskoodin hajotustekijä voi olla esimerkiksi 256 ja erikoistilanteessa käytettävän jaetun hajotuskoodin hajotustekijä esimerkiksi 128. Nämä numeroarvot ovat vain esimerkkejä, eli muunkinlaiset arvojen yhdistelmät ovat mahdollisia.

Erikoistilanteen voi aiheuttaa esimerkiksi jo kuvattu tilanne, jossa dedikoituun fyysiseen datakanavaan halutaan multipleksata assosioitu ohjauskanava. Toinen esimerkki erikoistilanteesta on tilaajapäätelaitteen UE toimiminen slotted-moodissa. Tällöin tilaajapäätelaite UE suorittaa naapuritukiasemien B muiden taajuuksien vastaanottotehojen mittausta osan radioverkkoalijärjestelmän RNS normaalisti lähettämän kehyksen kestosta. Tällaisia eri taajuuksilla toimivia soluja voi esiintyä esimerkiksi ympäristössä, jossa on sekä ulko- että sisäsoluja. Tilaajapäätelaite ei siis voi vastaanottaa kyseistä kehystä, jonka sisältämä tieto menetettäisiin toimimalla normaalilla tavalla. Keksinnön mukaisesti kyseinen tilanne on erikoistilanne, jolloin jäljellä olevan kehyksen keston aikana radioverkkoalijärjestelmä RNS lähettää lyhennetyn kehyksen käyttäen levitykseen jaettua hajotuskoodia. Vaikka kehys onkin lyhennetty, siinä  
 35 voidaan kuljettaa sama datamäärä kuin normaalissa kehyksessä, kiitos

käytetyn jaetun hajotuskoodin. Jaetun hajotuskoodin tiedonsiirtokapasiteettihan on suurempi kuin normaalisti käytettävän hajotuskoodin.

Tarkastellaan seuraavaksi kuviota 4B, jossa kuvataan miten kuviossa 4A esitetystä koodipuusta voidaan varata koodeja keksinnön mukaisella tavalla käytettäväksi. Kuviossa 4B on oletettu, että normaalitilanteessa käytettävän hajotuskoodin hajotustekijä on  $SF=256$ , ja erikoistilanteessa käytettävän hajotuskoodin hajotustekijä on puolet pienempi, eli  $SF=128$ . Perusperiaate koodien jaolle on se, että radioyhteydelle Uu normaalitilanteessa käytettäväksi varattu hajotuskoodi, ja erikoistilanteessa käytettävä jaettu hajotuskoodi sijaitsevat koodipuussa eri tasoilla ja eri haaroissa. Yleisessä muodossa voidaan esittää, että mikäli Y käyttäjää jakaa yhden hajotuskoodin, jonka hajotustekijä on  $SF=128$ , niin sitten käyttöön jää X hajotuskoodia, joiden hajotustekijä on  $SF=256$ :

$$X + 2(X/Y) = 256 \quad (1)$$

Kaavasta 1 voidaan ratkaistaan X:

$$X = 256 / (1 + 2/Y) \quad (2)$$

Kaavalla 2 voidaan sitten laskea X:n arvoja sijoittamalla Y:n paikalle eri lukuja:

Jos  $Y=4$ , niin  $X=170$ , eli mikäli neljä käyttäjää jakaa yhden jaetun hajotuskoodin, jonka hajotustekijä on 128, niin sitten jää vielä vapaaksi 170 hajotuskoodia, joiden hajotustekijä on 256.

Jos  $Y=6$ , niin  $X=192$ , eli mikäli kuusi käyttäjää jakaa yhden jaetun hajotuskoodin, jonka hajotustekijä on 128, niin sitten jää vielä vapaaksi 192 hajotuskoodia, joiden hajotustekijä on 256.

Jos  $Y=8$ , niin  $X=204$ , eli mikäli kahdeksan käyttäjää jakaa yhden jaetun hajotuskoodin, jonka hajotustekijä on 128, niin sitten jää vielä vapaaksi 204 hajotuskoodia, joiden hajotustekijä on 256.

Kuvion 4B esimerkki kuvaa keskimmäistä tapausta, eli esimerkissä oletetaan, että kuusi radioyhteyttä jakaa saman jaetun hajotuskoodin.

Kuviossa 4B on kuvattu normaaleja hajotuskoodeja indekseillä, joiden alussa on  $SF=256$ , eli hajotuskoodeja  $SF=256$ , CODE1,  $SF=256$ , CODE2, jne. Nämä koodit siis varaavat hajotustason  $SF=128$  koodeista 96 ensimmäistä.

mäistä. Kuuden käyttäjän jakamat jaetut hajotuskoodit ovat sitten hajotustason SF=128 koodeja SF=128, CODE97, SF=128, CODE98, jne. Yhteensä hajotustason SF=256 koodeja on siis käytössä 192 kappaletta, ja hajotustason SF=128 jaettuja koodeja 32 kappaletta.

5           Keksinnön mukaisella menetelmällä kyetään siis tukemaan jopa 192:n ortogonaalisen hajotuskoodin samanaikaista käyttöä, esimerkiksi puheen tai jonkin muun piirikytkentäisen palvelun siirtoon, samalla kun kyetään täyttämään erikoistilanteiden asettamat vaatimukset. Tämä on suuri 50 % resurssien lisäys tunnetun tekniikan mukaiseen ratkaisuun, jossa voidaan ongel-

10 mitta käyttää erikoistilanteet huomioiden vain 128:aa ortogonaalista hajotuskoodia samanaikaisesti.

Seuraavaksi tarkastellaan kuvioita 7A ja 7B, joissa esitetään miten kuviossa 4B esitetyn esimerkin mukaiset hajotuskoodit jaetaan radioyhteyksien kesken. Kuvion 7A esimerkissä oletetaan, että eri radioyhteyksien kehykset

15 ovat keskenään synkronoimattomat, eli niiden lähetyshetkiä ei ole tahdistettu toistensa suhteen siten, että kehykset lähetettäisiin samalla ajanhetkellä. Siksi radioyhteys Uu saa käyttöönsä jaetun hajotuskoodin ajanjaksoksi, joka on kaksi kertaa radioyhteydelle Uu lähetettävän kehyksen pituinen. Kuviossa 7A kuvataan pystysuunnassa kuuden tilaajapäätelaitteen UE1, UE2, UE3, UE4,

20 UE5, UE6 radioyhteyksille Uu käytetty ajastus. Vaakatasossa kuvataan kuinka kullekin tilaajapäätelaitteelle lähetetään peräkkäin kymmenen millisekunnin mittaisia radiokehyksiä, jotka on numeroitu #1, #2, ..., #72. Alimmalla janalla kuvataan korkean tiedonsiirtokapasiteetin aikavälit, SLOT1, SLOT2, ..., SLOT6. Korkean tiedonsiirtokapasiteetin aikaväli on kaksi kertaa normaalin ke-

25 hyksen mittainen eli kaksikymmentä millisekuntia. Kukin aikaväli saa nyt vuorollaan käyttöönsä korkean tiedonsiirtokapasiteetin aikavälin. Koska kuusi radioyhteyttä jakaa kyseisen korkean tiedonsiirtokapasiteetin hajotuskoodin, niin jokainen radioyhteys saa käyttää kyseistä jaettua hajotuskoodia aina sadan millisekunnin välein kaksikymmentä millisekuntia kerrallaan. Kuviossa 7A on

30 ympäröity mustalla kehyksellä kunkin tilaajapäätelaitteen radioyhteyden ne aikavälit, joina kyseinen tilaajapäätelaite saa käyttää jaettua hajotuskoodia. Eli esimerkiksi tilaajapäätelaite UE1 saa käyttää aina jaetun hajotuskoodin ensimmäistä aikaväliä SLOT1. Riippuu kyseisen tilaajapäätelaitteen UE1 ajoitukselta, missä kymmenen millisekunnin kehyksessään se saa käyttää jaettua hajotuskoodia. Tilajapäätelaite UE1 lähettää kehykset #1, #13 käyttäen jaettua hajotuskoodia. Vastaavasti esimerkiksi tilaajapäätelaitteen UE4 käytössä on

35

jaetun hajotuskoodin neljäs aikaväli SLOT4, jolloin se lähettää esimerkiksi kehykset #7, #19, #31, #43, #55 ja #67 käyttäen jaettua hajotuskoodia, mikäli siihen on tarvetta.

Kuviossa 7B kuvataan tarkemmin kuvioista 7A yksityiskohta, joka on rajattu kuviossa 7A katkoviivalla ja merkitty viitteellä "FIG 7B". Kuviossa 7B esitetään miten neljännen tilaajapäätelaitteen UE4 kolme kehystä FRAME #6, FRAME #7 ja FRAME #8 levitetään. Normaalisti lähetettävissä kehyksissä FRAME #6 ja FRAME #9 levitetään sekä dedikoitu fyysinen ohjauskanava että dedikoitu fyysinen datakanava käyttäen yhteydelle allokoitua normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia, jonka hajotustekijä on SF=256. Keksinnön mukaisesti kehyksen FRAME #7 dedikoitu fyysinen datakanava levitetään käyttäen jaettua hajotuskoodia, jonka hajotustekijä on SF=128. Kehyksen FRAME #7 dedikoidun fyysisen ohjauskanavan levittämiseen on sitten kaksi eri mahdollisuutta: voidaan joko käyttää samaa jaettua hajotuskoodia, jolla levitetään myös dedikoitu fyysinen datakanava, tai sitten voidaan käyttää normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia.

Kuviossa 7A kuvattu esimerkki kuvasi tapausta, jossa eri radioyhteyksien kehykset olivat keskenään synkronoimattomat. Eri radioyhteyksien Uu kehyksien ollessa keskenään synkronoidut, saa kukin radioyhteys Uu käyttöönsä jaetun hajotuskoodin ajanjaksoksi, joka on radioyhteydelle Uu lähetettävän kehyksen pituinen. Tällöin pystyisi kukin tilaajapäätelaite käyttämään jaettua hajotuskoodia aina viidenkymmenen millisekunnin välein.

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa kukin radioyhteys Uu saa jaetun hajotuskoodin käyttöönsä tarvittaessa. Tällä on etuna kuvion 7A esimerkkiin, jossa kukin radioyhteys Uu saa jaetun hajotuskoodin käyttöönsä radioverkkoalijärjestelmän RNS ja tilaajapäätelaitteen UE keskenään ennalta sopimina kehyksinä, nähden se, ettei jaettua koodiresurssia pidetä tarpeettomasti varattuna, mutta haittapuolena on vastaavasti tarvittavan signaloinnin lisääntyminen.

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa dedikoitu fyysinen ohjauskanava käsittää kuljetusformaatin indikaattorin TFI, jossa kerrotaan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi. Tämä voidaan toteuttaa ainakin kahdella eri tavalla: 1) Vastaanotetussa fyysisessä kehyksessä olevalla kuljetusformaatin indikaattorilla kerrotaan vastaanotetussa kehyksessä olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi. 2) Vastaanotettua fyysistä kehystä edeltävässä fyysisessä kehyksessä oleval-



la kuljetusformaatin indikaattorilla kerrotaan vastaanotetussa kehyksessä olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi. Vaihdoehdossa 1 signaloinnissa ei ole kymmenen millisekunnin viivettä, kuten vaihdoehdossa 2 on. Toisaalta vaihtoehto 2 ei edellytä vastaanottimen levityksen poistavien osien kahdennusta, kuten vaihtoehto 1 edellyttää.

Keksinnön mukaista menetelmää voidaan käyttää myös tilanteessa, jossa tilaajapäätelaite UE on suorittamassa pehmeää kanavanvaihtoa. Pehmeässä kanavanvaihdossa ainakin kaksi eri tukiasemaa B lähettää tilaajapäätelaitteelle UE dedikoidun fyysisen datakanavan käyttäen samanpituista jaettua hajotuskoodia levitykseen siten, että tilaajapäätelaite UE vastaanottaa kyseiset lähetykset oleellisesti samalla ajanhetkellä. Käytetty jaettu hajotuskoodi valitaan kummallekin tukiasemalle B itsenäisesti, eli sen ei siis tarvitse olla sama, kunhan vain käytetyn hajotuskoodin pituus on sama, eli niillä on sama hajotustekijä. Ajastuksen ei tarvitse olla sama, vaan käytännössä riittää esimerkiksi se, että tilaajapäätelaitteelle UE eri radioteitä pitkin lähetettävät symbolit ovat osittain päällekkäisiä. Esimerkiksi käytettäessä viiden megahertsin kantoaaltoa nopeudelle 4.096 megachippiä per sekunti, saadaan sopivasti lähetettyä yhtä kymmenen millisekunnin kehystä kohti 160 symbolia kanavakoodattuna hajotuskoodilla, jonka hajotustekijä on 256. Toisiaan vastaavien symbolien chippien ei siis tarvitse olla täsmälleen päällekkäin, vaan esimerkiksi 50-100 chipin offset on sallittu. Offset voi olla suurempikin, mutta tällöin tarvittava käsittely on monimutkaisempaa.

Keksintö toteutetaan edullisesti ohjelmallisesti. Radioverkkoaliijärjestelmässä tarvittava käsittely edellyttää muutoksia protokollankäsittelyohjelmistoon ja lähettimen toiminnan, etenkin hajotuskoodien käsittelyn, ohjaamiseen. Vastaavasti tilaajapäätelaitteessa tarvitaan muutoksia protokollankäsittelyohjelmistoon ja vastaanottimen toiminnan, etenkin hajotuskoodien käsittelyn, ohjaamiseen.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tiedon siirtämiseksi radioverkkoalijärjestelmästä (RNS) radioyhteyttä (Uu) pitkin tilaajapäätelaitteelle (UE) matkapuhelinjärjestelmässä, käsittäen:

5 - (604, 606) radioverkkoalijärjestelmä (RNS) lähettää dedikoidun fyysisen kanavan tilaajapäätelaitteelle (UE), joka dedikoitu fyysinen kanava käsittää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan, ja dedikoitu fyysinen kanava muodostetaan radioyhteydelle (Uu) lähetettävistä kehyksistä;

10 - (608, 610) radioverkkoalijärjestelmä (RNS) levittää lähetyksessä kunkin kanavan hajotuskoodilla, jonka hajotuskoodin pituus, eli hajotustekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden, ja radioyhteydelle (Uu) on varattu käyttöön normaalitilanteessa käytettävä hajotuskoodi,

15 tunnettu siitä, että (602) erikoistilanteessa dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yksi kehys levitetään jaetulla hajotuskoodilla, joka jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia lyhyempi, ja kyseinen jaettu hajotuskoodi jaetaan aikajakoisesti ainakin kahden eri radioyhteyden (Uu) dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken.

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että erikoistilanteessa dedikoituun fyysiseen datakanavaan multipleksataan assosioitu ohjauskanava.

25 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että erikoistilanteessa tilaajapäätelaite (UE) toimii slotted-moodissa, jossa tilaajapäätelaite (UE) suorittaa naapuritukiasemien (B) muiden taajuuksien vastaanottokehysten mittausta osan radioverkkoalijärjestelmän (RNS) normaalisti lähettämän kehyksen kestosta, jolloin jäljellä olevan kehyksen keston aikana radioverkkoalijärjestelmä (RNS) lähettää lyhennetyn kehyksen käyttäen levi-tykseen jaettua hajotuskoodia.

30 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että eri radioyhteyksien (Uu) kehyksien ollessa keskenään synkronoimattomat, saa kukin radioyhteys (Uu) käyttöönsä jaetun hajotuskoodin ajanjaksoksi, joka on kaksi kertaa radioyhteydelle (Uu) lähetettävän kehyksen pituinen.

35 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että eri radioyhteyksien (Uu) kehyksien ollessa keskenään synkronoidut, saa kukin radioyhteys (Uu) käyttöönsä jaetun hajotuskoodin ajanjaksoksi, joka on radioyhteydelle (Uu) lähetettävän kehyksen pituinen.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että dedikoitu fyysinen ohjauskanava levitetään jaetulla hajotuskoodilla.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin radioyhteys (Uu) saa jaetun hajotuskoodin käyttöönsä radioverkko-  
5 alijärjestelmän (RNS) ja tilaajapäätelaitteen (UE) keskenään ennalta sopimina kehyksinä.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin radioyhteys (Uu) saa jaetun hajotuskoodin käyttöönsä tarvittaessa.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,  
10 että dedikoitu fyysinen ohjauskanava käsittää kuljetusformaatin indikaattorin, jossa kerrotaan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vastaanotetussa fyysisessä kehyksessä olevalla kuljetusformaatin indikaattorilla kerrotaan vastaanotetussa kehyksessä olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi.  
15

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vastaanotettua fyysistä kehystä edeltävässä fyysisessä kehyksessä olevalla kuljetusformaatin indikaattorilla kerrotaan vastaanotetussa kehyksessä olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi.  
20

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että hajotuskoodit on järjestetty koodipuuksi siten, että ensimmäisessä tasossa koodipuun juurena on yhden bitin mittainen hajotuskoodi, toisessa tasossa on kaksi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahden bitin mittaiset hajotuskoodit, kolmannessa tasossa on neljä haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset neljän bitin mittaiset hajotuskoodit, neljännessä tasossa on kahdeksan haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahdeksan bitin mittaiset hajotuskoodit, viidennessä tasossa on kuusitoista haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kuudentoista bitin mittaiset hajotuskoodit, kuudennessa tasossa on kolmekymmentäkaksi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kolmenkymmenen kahden bitin mittaiset hajotuskoodit, seitsemännessä tasossa on kuusikymmentäneljä haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kuudenkymmenen neljän bitin mittaiset hajotuskoodit, kahdeksannessa tasossa on satakaksikymmentäkahdeksan haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset sadan kahdenkymmenen kahdeksan bitin mittaiset hajotuskoodit, yhdeksännessä tasossa on kaksisataaviisikymmentäkuusi haaraa, joissa on keskenään ortogo-  
25  
30  
35

naaliset kahdensadanviidenkymmenenkuuden bitin mittaiset hajotuskoodit, ja radioverkkoalijärjestelmän (RNS) ja tilaajapäätelaitteen (UE) kesken on sovittu yksikäsitteinen tapa viitata johonkin hajotuskoodiin.

5 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tiedonsiirtonopeutta muutetaan vaihtamalla kehyksen levitykseen käytetyn hajotuskoodin pituutta, eli liikkumalla koodipuussa eri tasojen välillä.

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että radioyhteydelle (Uu) normaalitilanteessa käytettäväksi varattu hajotuskoodi, ja erikoistilanteessa käytettävä jaettu hajotuskoodi sijaitsevat koodipuussa eri tasoilla ja eri haaroissa.

15 15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pehmeässä kanavanvaihdossa ainakin kaksi eri tukiasemaa (B) lähettää tilaajapäätelaitteelle (UE) dedikoidun fyysisen datakanavan käyttäen samanpituista jaettua hajotuskoodia levitykseen siten, että tilaajapäätelaite (UE) vastaanottaa kyseiset lähetykset oleellisesti samalla ajanhetkellä.

16. Radioverkkoalijärjestelmä (RNS), joka on sovitettu:

20 - lähettämään dedikoidun fyysisen kanavan radioyhteyttä (Uu) pitkin tilaajapäätelaitteelle (UE), joka dedikoitu fyysinen kanava käsittää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan, ja muodostamaan dedikoitu fyysinen kanava radioyhteydelle (Uu) lähetettävistä kehyksistä;

25 - levittämään lähetyksessä kunkin kanavan hajotuskoodilla, jonka hajotuskoodin pituus, eli hajotustekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden, ja varamaan radioyhteydelle (Uu) käyttöön normaalitilanteessa käytettävä hajotuskoodi,

30 t u n n e t t u siitä, että on sovitettu levittämään erikoistilanteessa dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yksi kehys jaetulla hajotuskoodilla, joka jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia lyhyempi, ja jakamaan kyseinen jaettu hajotuskoodi aikajakoisesti ainakin kahden eri radioyhteyden (Uu) dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu erikoistilanteessa multipleksaamaan dedikoituun fyysiseen datakanavaan assosioitu ohjauskanava.

35 18. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että erikoistilanteessa tilaajapäätelaite (UE) toimii slotted-

moodissa, jossa tilaajapäätelaite (UE) suorittaa naapuritukiasemien (B) muiden taajuuksien vastaanottotohojen mittausta osan radioverkkoalijärjestelmän (RNS) normaalisti lähettämän kehyksen kestosta, jolloin jäljellä olevan kehyksen keston aikana radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu (RNS) lähettämään lyhennetyn kehyksen käyttäen levitykseen jaettua hajotuskoodia.

19. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että eri radioyhteyksien (Uu) kehyksien ollessa keskenään synkronoimattomat, radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu antamaan kullekin radioyhteydelle (Uu) käyttöönsä jaettu hajotuskoodi ajanjaksoksi, joka on kaksi kertaa radioyhteydelle (Uu) lähetettävän kehyksen pituinen.

20. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että eri radioyhteyksien (Uu) kehyksien ollessa keskenään synkronoidut, radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu antamaan kullekin radioyhteydelle (Uu) käyttöönsä jaettu hajotuskoodi ajanjaksoksi, joka on radioyhteydelle (Uu) lähetettävän kehyksen pituinen.

21. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu levittämään dedikoitu fyysinen ohjauskanava jaetulla hajotuskoodilla.

22. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu antamaan kullekin radioyhteydelle (Uu) jaettu hajotuskoodi käyttöönsä radioverkkoalijärjestelmän (RNS) ja tilaajapäätelaitteen (UE) keskenään ennalta sopimina kehyksinä.

23. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu antamaan kullekin radioyhteydelle (Uu) jaettu hajotuskoodi käyttöönsä tarvittaessa.

24. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu sijoittamaan dedikoituun fyysiseen ohjauskanavaan kuljetusformaatin indikaattori, jossa kerrotaan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi.

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu sijoittamaan lähetettävän fyysisen kehyksen kuljetusformaatin indikaattoriin lähetettävässä kehyksessä olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetyn hajotuskoodin tunnistetiedot.

26. Patenttivaatimuksen 24 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu sijoittamaan lähetettävää fyysistä kehystä edeltävän fyysisen kehyksen kuljetusformaatin indikaattoriin lähetettävässä kehyksessä olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetyn hajotuskoodin tunnistetiedot.

27. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että hajotuskoodit on järjestetty koodipuuksi siten, että ensimmäisessä tasossa koodipuun juurena on yhden bitin mittainen hajotuskoodi, toisessa tasossa on kaksi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahden bitin mittaiset hajotuskoodit, kolmannessa tasossa on neljä haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset neljän bitin mittaiset hajotuskoodit, neljännessä tasossa on kahdeksan haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahdeksan bitin mittaiset hajotuskoodit, viidennessä tasossa on kuusitoista haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kuudentoista bitin mittaiset hajotuskoodit, kuudennessa tasossa on kolmekymmentäkaksi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kolmenkymmenen kahden bitin mittaiset hajotuskoodit, seitsemännessä tasossa on kuusikymmentäneljä haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kuudenkymmenen neljän bitin mittaiset hajotuskoodit, kahdeksannes-  
sa tasossa on satakaksikymmentäkahdeksan haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset sadankahdenkymmenen kahdeksan bitin mittaiset hajotuskoodit, yhdeksännessä tasossa on kaksisataaviisikymmentäkuusi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahdensadan viidenkymmenen kuuden bitin mittaiset hajotuskoodit, ja radioverkkoalijärjestelmän (RNS) ja tilaajapäätelaitteen (UE) kesken on sovittu yksikäsitteinen tapa viitata johonkin hajotuskoodiin.

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu muuttamaan tiedonsiirtonopeutta vaihtamalla kehyksen levitykseen käytetyn hajotuskoodin pituutta, eli liikkumalla koodipuussa eri tasojen välillä.

29. Patenttivaatimuksen 27 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu varaan koodipuun eri tasoilta ja eri haaroista radioyhteydelle (Uu) normaalitilanteessa käytettäväksi varattu hajotuskoodi ja erikoistilanteessa käytettävä jaettu hajotuskoodi.

30. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radioverkkoalijärjestelmä, tunnettu siitä, että radioverkkoalijärjestelmä (RNS) on sovitettu pehmeässä kanavanvaihdossa lähettämään ainakin kahden eri tukiaseman (B) kautta

tilaajapäätelaitteelle (UE) dedikoidun fyysisen datakanavan käyttäen samanpituista jaettua hajotuskoodia levitykseen siten, että tilaajapäätelaite (UE) vastaanottaa kyseiset lähetykset oleellisesti samalla ajanhetkellä.

31. Tilaajapäätelaite (UE), joka on sovitettu:

5 - vastaanottamaan radioverkkoalijärjestelmän (RNS) lähettämän dedikoidun fyysisen kanavan radioyhteyttä (Uu) pitkin, joka dedikoitu fyysinen kanava käsittää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan, ja muodostamaan dedikoitu fyysinen kanava radioyhteydeltä (Uu) vastaanottamistaan kehyksistä;

10 - poistamaan vastaanotossa kunkin kanavan levitys hajotuskoodilla, jonka hajotuskoodin pituus, eli hajotustekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden, ja käyttämään normaalitilanteessa levityksen poistoon radioyhteydelle (Uu) normaalitilanteessa käytettäväksi varattua hajotuskoodia,

t u n n e t t u siitä, että on sovitettu poistamaan erikoistilanteessa dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yhden kehyksen levitys jaetulla hajotuskoodilla, joka jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia lyhyempi, ja jota kyseistä jaettua hajotuskoodia käytetään aikajakaisesti ainakin kahden eri radioyhteyden (Uu) dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken.

20 32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu erikoistilanteessa demultipleksaamaan dedikoidusta fyysisestä datakanavasta assosioitu ohjauskanava.

25 33. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t t u siitä, että erikoistilanteessa tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu toimimaan slotted-moodissa, jossa tilaajapäätelaite (UE) suorittaa naapuritukiasemien (B) muiden taajuuksien vastaanottotohojen mittausta osan radioverkkoalijärjestelmän (RNS) normaalisti lähettämän kehyksen kehosta, jolloin jäljellä olevan kehyksen keston aikana tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu vastaanottamaan radioverkkoalijärjestelmän (RNS) lähettämään lyhennetty kehys, ja käyttämään kyseisen lyhennetyn kehyksen levityksen poistoon jaettua hajotuskoodia.

30 34. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t t u siitä, että eri radioyhteyksien (Uu) kehyksien ollessa keskenään synkronoimattomat, tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu saamaan käyttöönsä jaettu hajotuskoodi ajanjaksoksi, joka on kaksi kertaa radioyhteydeltä (Uu) vastaanotettavan kehyksen pituinen.

35. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
t u siitä, että eri radioyhteyksien (Uu) kehyksien ollessa keskenään synkronoi-  
dut, tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu saamaan käyttöönsä jaettu hajotuskoodi  
ajanjaksoksi, joka on radioyhteydeltä (Uu) vastaanotettavan kehyksen pitui-  
5 nen.

36. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu poistamaan dedikoidun fyysi-  
sen ohjauskanavan levitys jaetulla hajotuskoodilla.

37. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
10 t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu sopimaan radioverkkoalijärjes-  
telmän (RNS) kanssa minä ennalta sovittuina kehyksinä käytetään radioyhtey-  
dellä (Uu) jaettua hajotuskoodia.

38. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu pyytämään tarvittaessa radio-  
15 verkkoalijärjestelmältä (RNS) radioyhteyden (Uu) käyttöön jaettua hajotuskoo-  
dia.

39. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu lukemaan dedikoituun fyysi-  
seen ohjauskanavaan sijoitetusta kuljetusformaatin indikaattorista dedikoidun  
20 fyysisen datakanavan levitykseen käytetty hajotuskoodi.

40. Patenttivaatimuksen 39 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu lukemaan vastaanotetun fyysi-  
sen kehyksen kuljetusformaatin indikaattorista vastaanotetussa kehyksessä  
olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levitykseen käytetyn hajotuskoodin  
25 tunnistetiedot.

41. Patenttivaatimuksen 39 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu lukemaan vastaanotettua fyy-  
sistä kehystä edeltävän fyysisen kehyksen kuljetusformaatin indikaattorista  
vastaanotetussa kehyksessä olevan dedikoidun fyysisen datakanavan levityk-  
30 seen käytetyn hajotuskoodin tunnistetiedot.

42. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
t u siitä, että hajotuskoodit on järjestetty koodipuuksi siten, että ensimmäises-  
sä tasossa koodipuun juurena on yhden bitin mittainen hajotuskoodi, toisessa  
tasossa on kaksi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahden bitin mit-  
35 taiset hajotuskoodit, kolmannessa tasossa on neljä haaraa, joissa on keske-  
nään ortogonaaliset neljän bitin mittaiset hajotuskoodit, neljännessä tasossa



on kahdeksan haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahdeksan bitin mittaiset hajotuskoodit, viidennessä tasossa on kuusitoista haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kuudentoista bitin mittaiset hajotuskoodit, kuudennessa tasossa on kolmekymmentäkaksi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kolmenkymmenen kahden bitin mittaiset hajotuskoodit, seitsemännessä tasossa on kuusikymmentäneljä haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kuudenkymmenen neljän bitin mittaiset hajotuskoodit, kahdeksannessa tasossa on satakaksikymmentäkahdeksan haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset sadankahdenkymmenen kahdeksan bitin mittaiset hajotuskoodit, yhdeksännessä tasossa on kaksisataaviisikymmentäkuusi haaraa, joissa on keskenään ortogonaaliset kahdensadan viidenkymmenen kuuden bitin mittaiset hajotuskoodit, ja radioverkkoalijärjestelmän (RNS) ja tilaajapäätelaitteen (UE) kesken on sovittu yksikäsitteinen tapa viitata johonkin hajotuskoodiin.

43. Patenttivaatimuksen 31 mukainen tilaajapäätelaite, t u n n e t -  
 15 t u siitä, että tilaajapäätelaite (UE) on sovitettu pehmeässä kanavanvaihdoissa vastaanottamaan ainakin kahden eri tukiaseman (B) kautta lähetetty dedikoitu fyysinen datakanava oleellisesti samalla ajanhetkellä, ja poistamaan levitys käyttäen samanpituista jaettua hajotuskoodia.

# (57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä tiedon siirtämiseksi radioverkkoalijärjestelmästä (RNS) radioyhteyttä (Uu) pitkin tilaajapäätelaitteelle (UE) matkapuhelinjärjestelmässä, radioverkkoalijärjestelmä, ja tilaajapäätelaite. Radioverkkoalijärjestelmä (RNS) lähettää (604, 606) dedikoidun fyysisen kanavan tilaajapäätelaitteelle (UE). Dedikoitu fyysinen kanava sisältää dedikoidun fyysisen ohjauskanavan ja dedikoidun fyysisen datakanavan. Dedikoitu fyysinen kanava muodostetaan radioyhteydelle (Uu) lähetettävistä kehyksistä. Radioverkkoalijärjestelmä (RNS) levittää (608, 610) lähetyksessä kunkin kanavan hajotuskoodilla, jonka hajotuskoodin pituus, eli hajotustekijä, määrää tiedonsiirtonopeuden. Radioyhteydelle (Uu) on varattu käyttöön normaalitilanteessa käytettävä hajotuskoodi. Erikoistilanteessa (602) dedikoidun fyysisen datakanavan ainakin yksi kehys levitetään jaetulla hajotuskoodilla. Jaettu hajotuskoodi on normaalitilanteessa käytettävää hajotuskoodia lyhyempi. Kyseinen jaettu hajotuskoodi jaetaan aikajakoisesti ainakin kahden eri radioyhteyden (Uu) dedikoitujen fyysisten datakanavien kesken.

(Kuviot 6A ja 6B)

200208 2003140

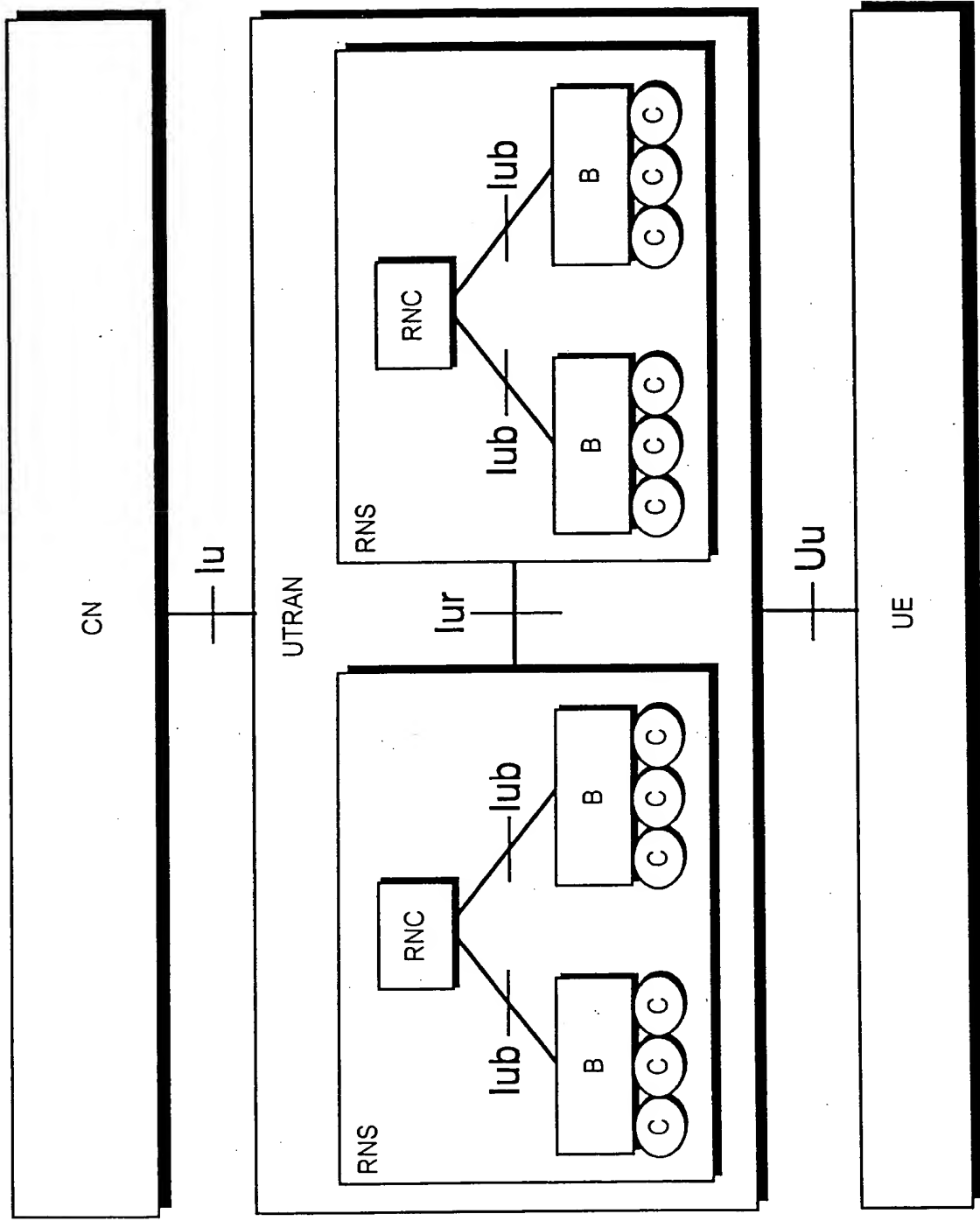


Fig 1A

25

1/11

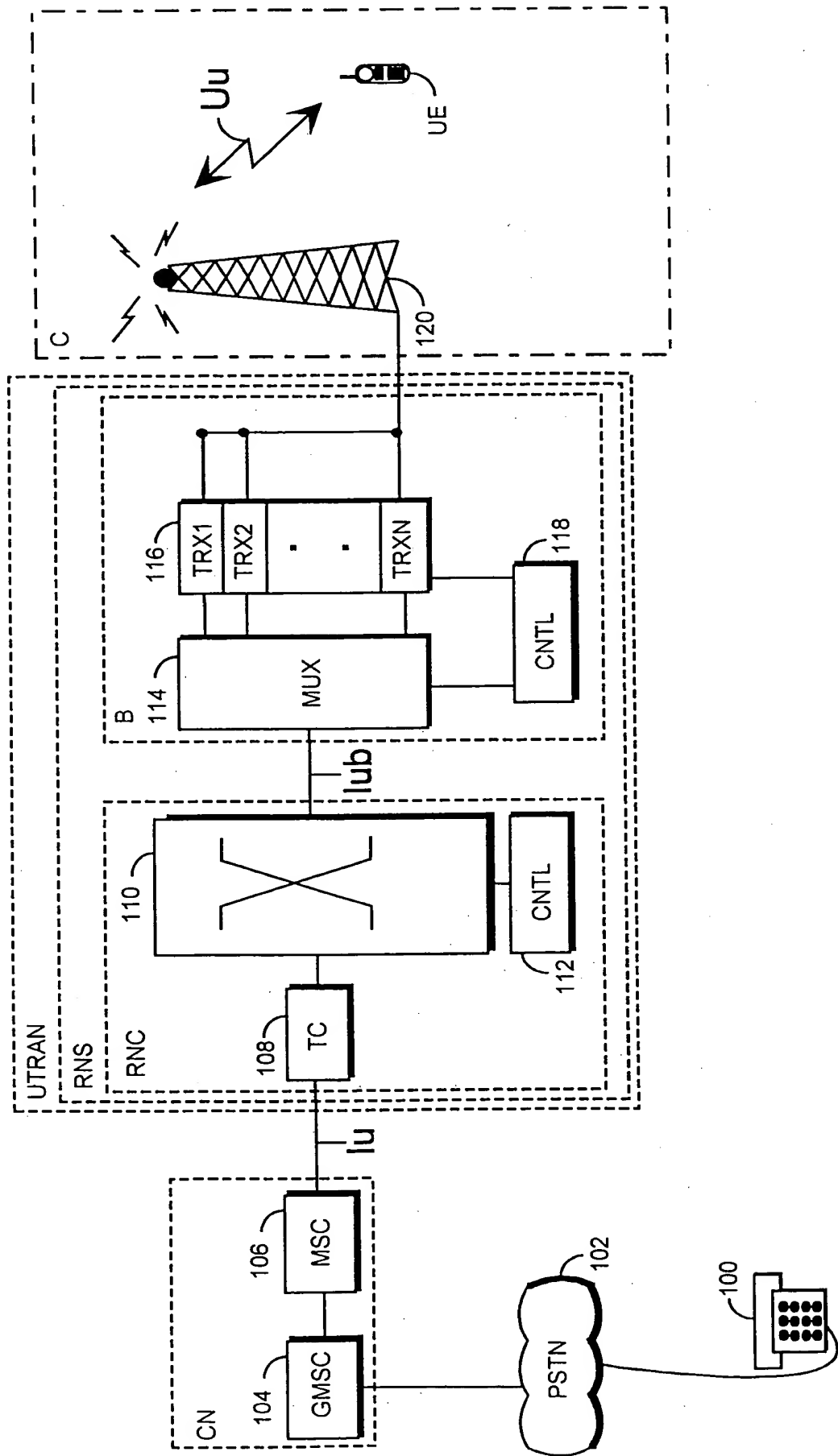


Fig 1B

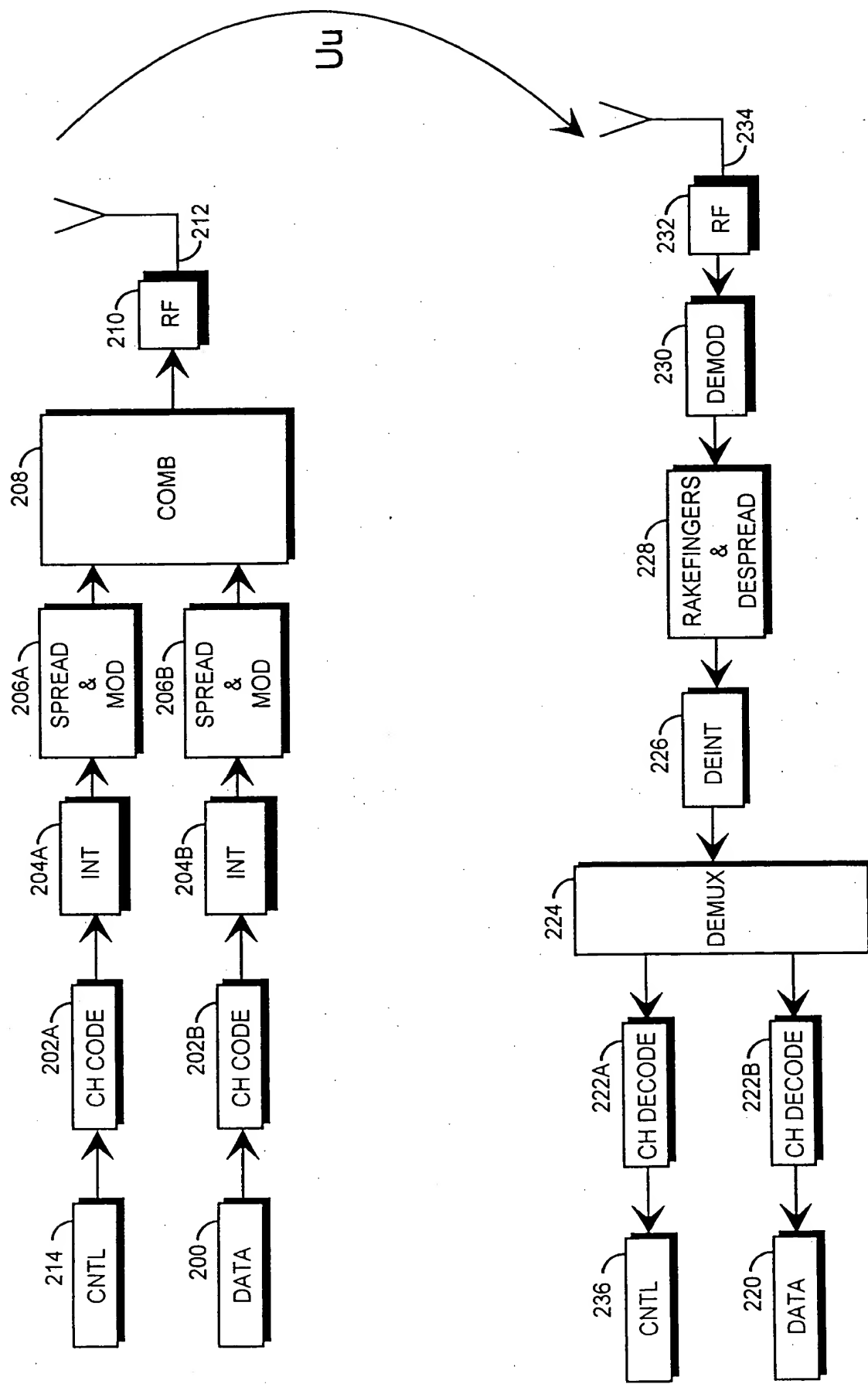


Fig 2A

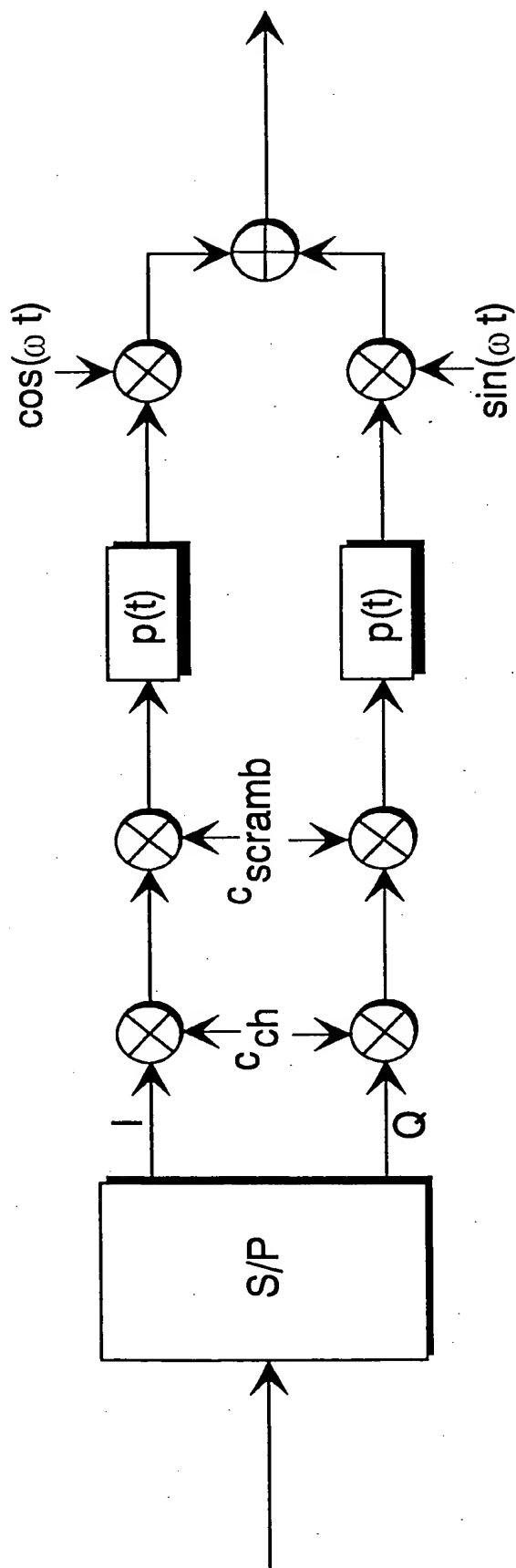


Fig 2B

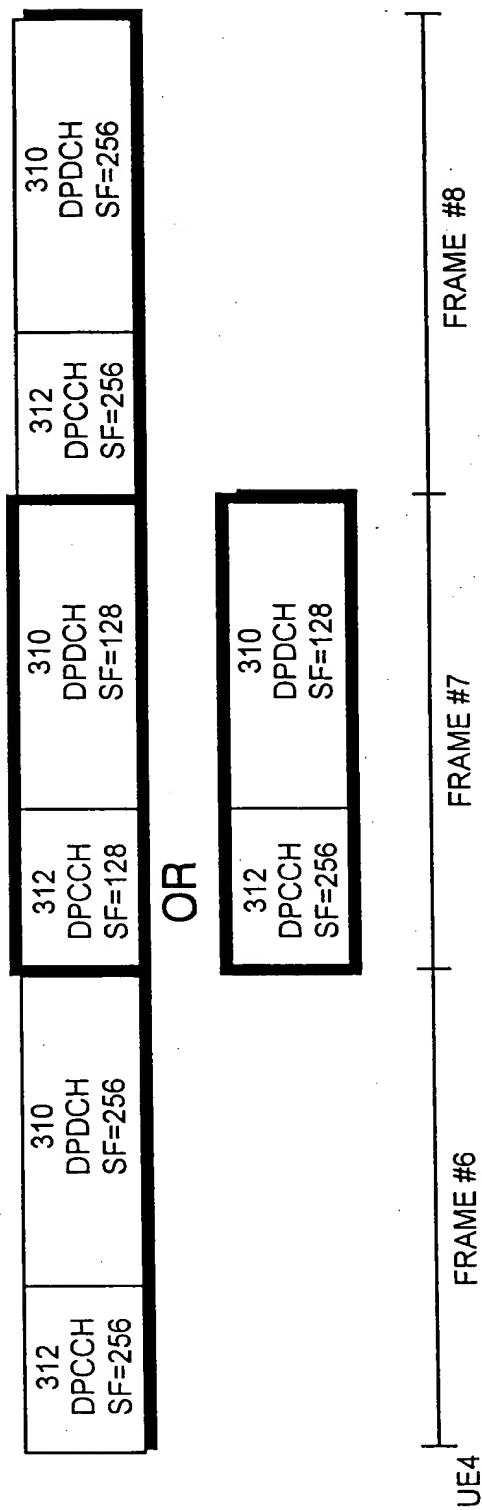


Fig 7B

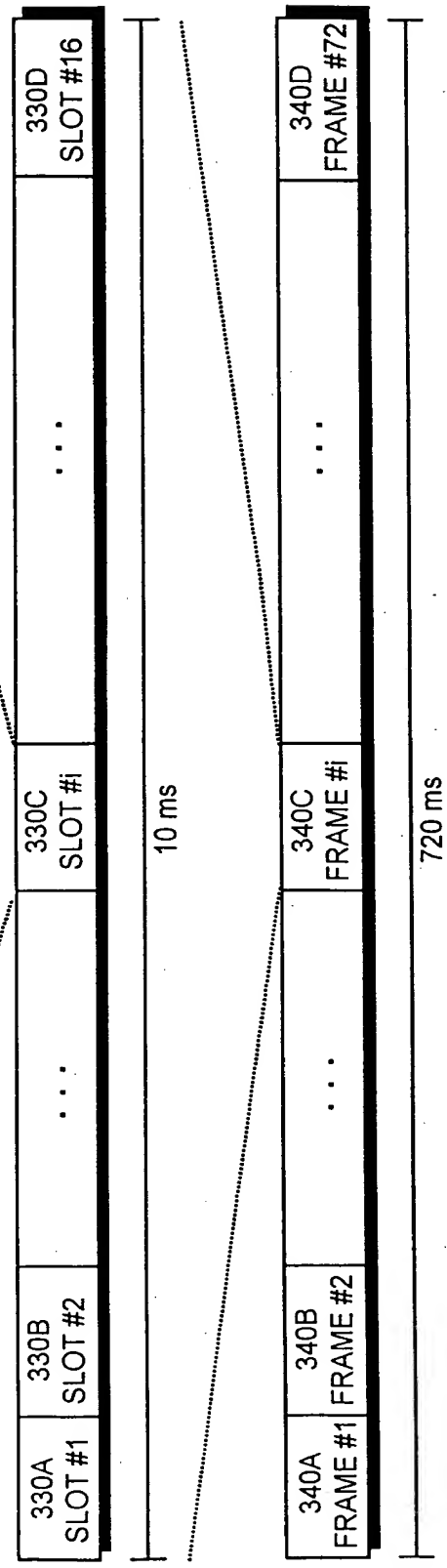
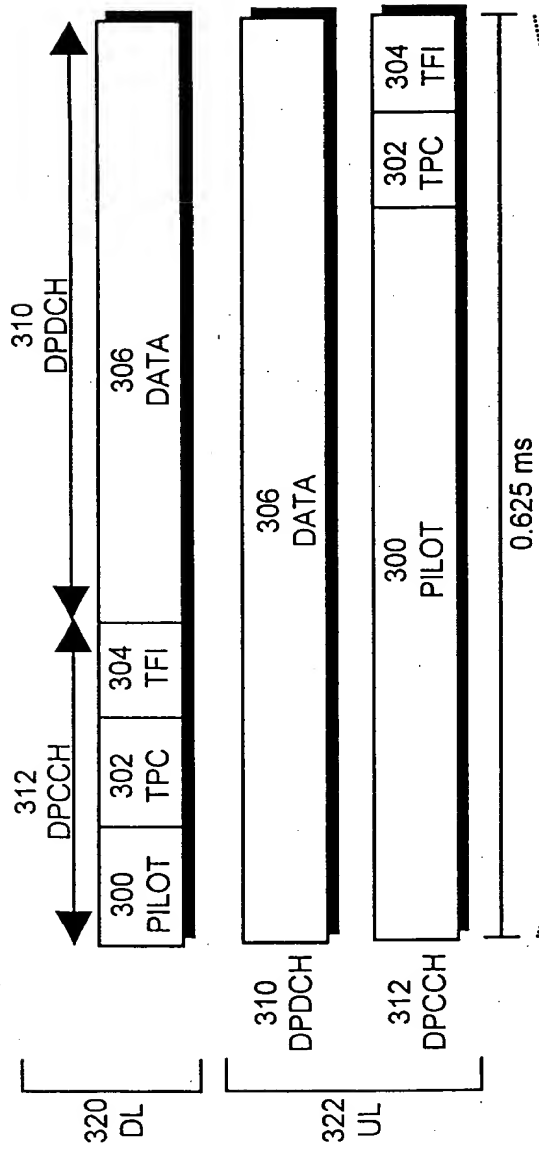


Fig 3

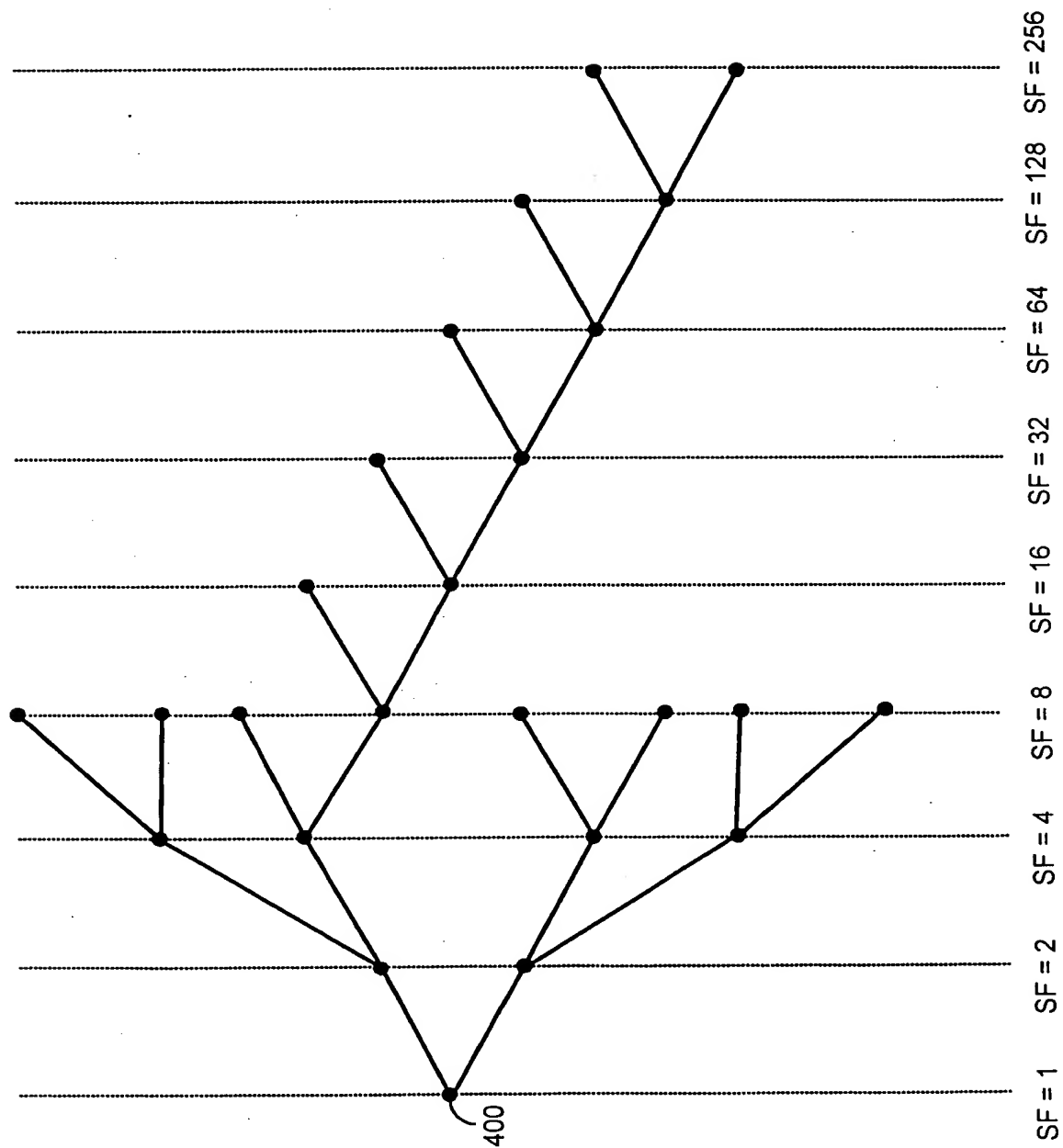


Fig 4A



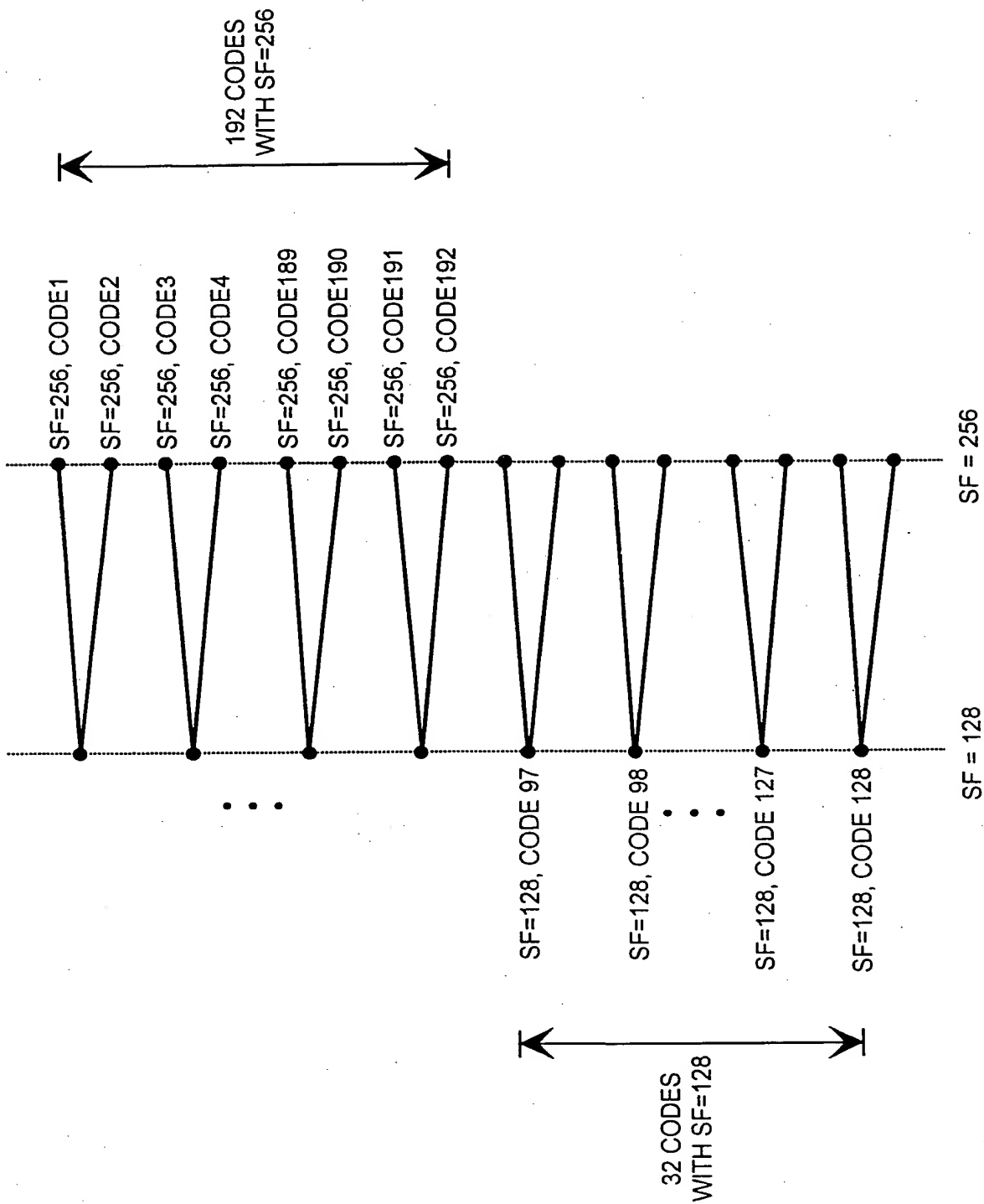


Fig 4B

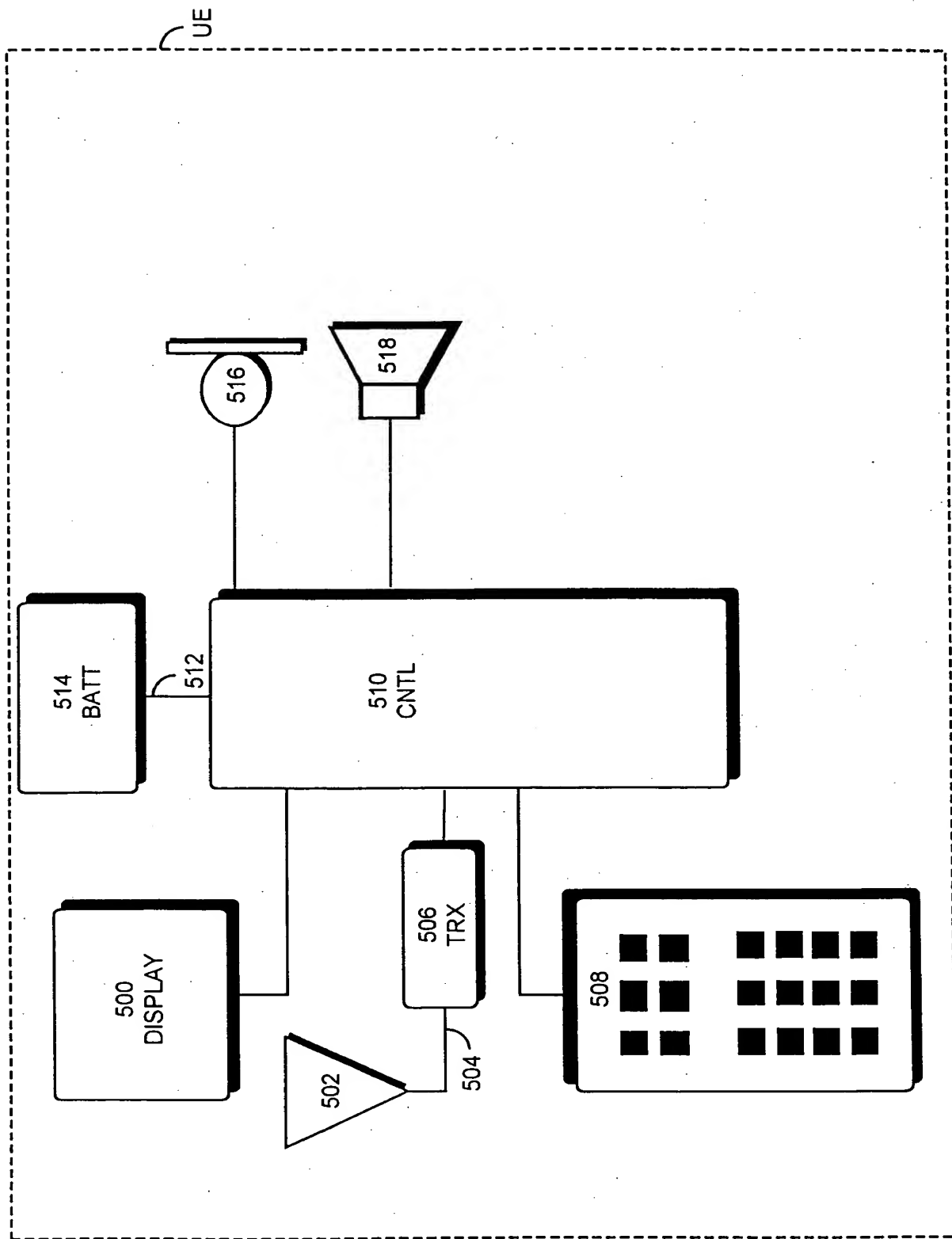


Fig 5

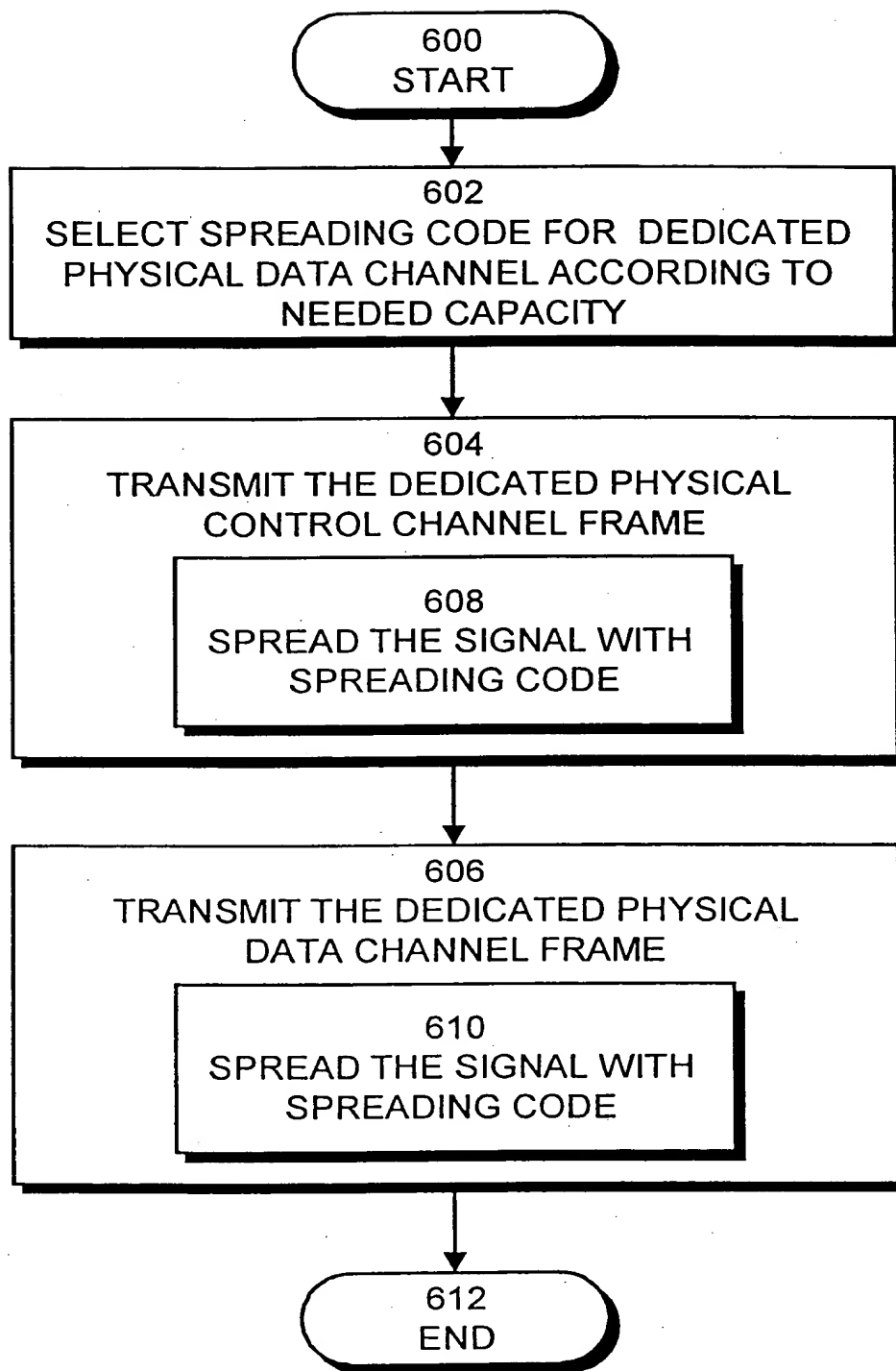


Fig 6A

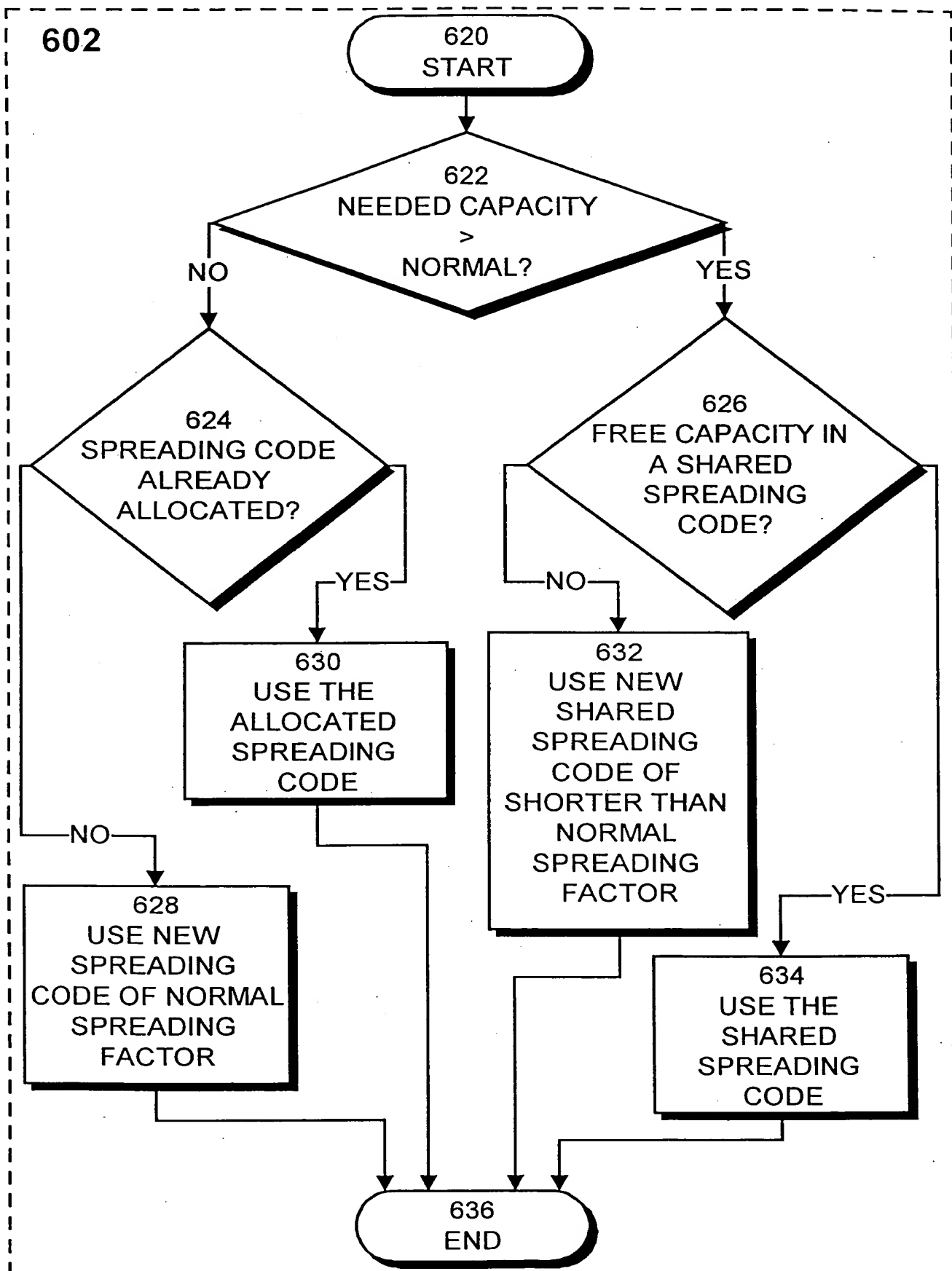


Fig 6B

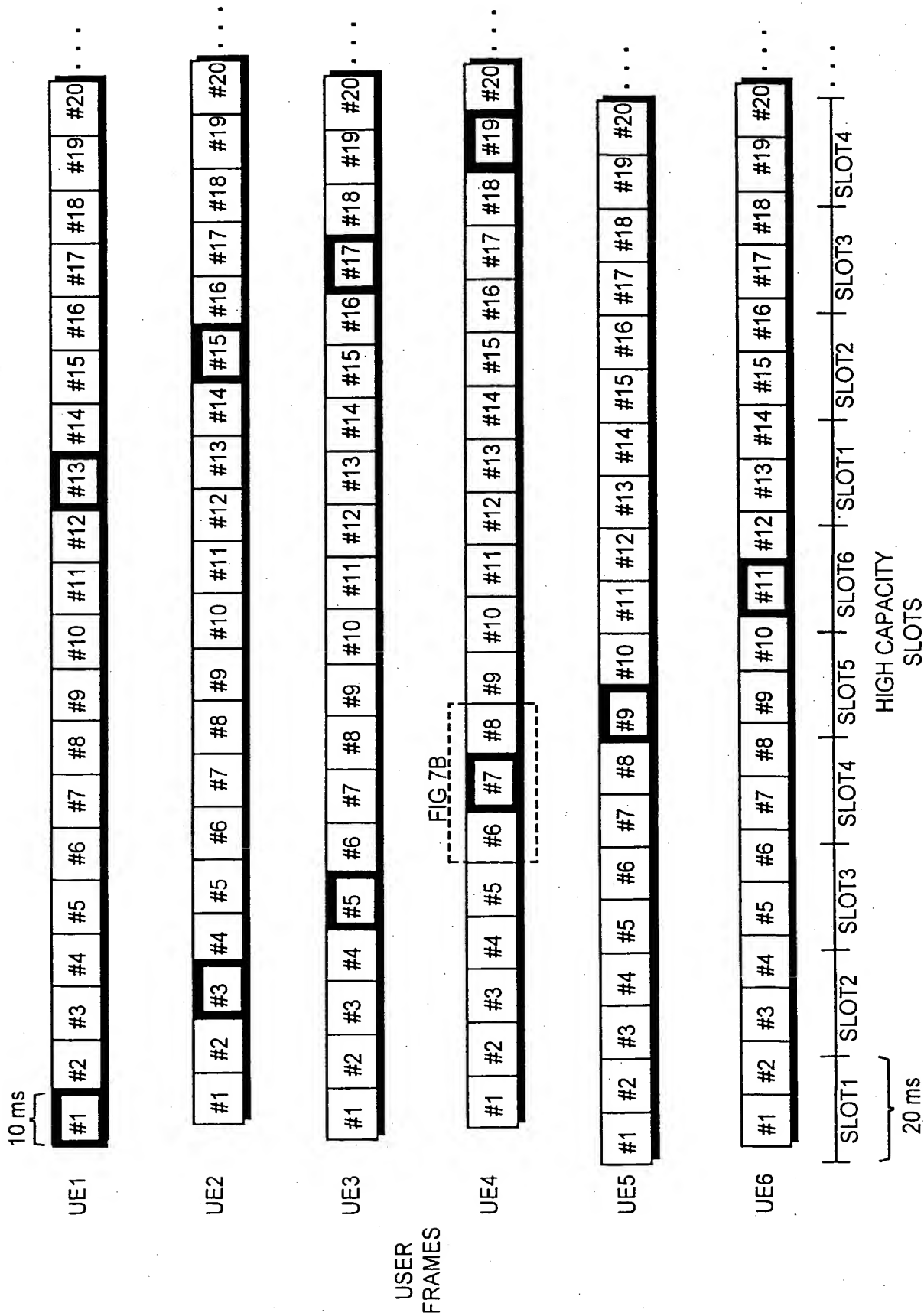


Fig 7A

**This Page Blank (uspto)**